Seinem Vorgänger in der Schul-Deputation u. Collegen Dohrn / d. Verf. 20. Jun. 86

Zur Frage der Schul-Myopie.

Von

Professor H. Schmidt-Rimpler in Marburg.

Wenn man in der letzten, nicht einmal absolut vollständigen Zusammenstellung von Al. Randall findet, dass bereits die Resultate von 146,522 methodischen Refractions-Bestimmungen vorliegen, von denen etwa 80000 allein an Schülern angestellt sind, so könnte man weitere Untersuchungen für überflüssig halten. Und dennoch ist dem nicht so. Zum Theil sind die Arten der Untersuchung und die Form der Zusammenstellung der Ergebnisse so verschieden, dass sie eine Vergleichung untereinander ausschliessen. So haben manche Aerzte die Augen nicht einzeln untersucht und zählen nur nach Individuen; andere rechnen wiederum nur nach Augen. Auch bei der Zutheilung der Individuen mit verschiedenen Augen zu den verschiedenen Refractions-Kategorien ist ungleich verfahren worden. Bei den einen wurde nach dem schwächsten Grade der Myopie (z. B. Erismann, v. Reuss), bei den

---

*) The refraction of the human cyl. American Journal of the medic. sciences. July 1885.

anderen nach dem stärksten Grade derselben gerechnet (z. B. Pflüger, Dürr), bisweilen mit Berücksichtigung der Sehschärfe, bisweilen ohne dieselbe.

Dazu kommt, dass erst im Laufe der Zeit gewisse Fragen (so bezüglich der Erblichkeit, des Lebens- und Schulalters, der hygienischen Verhältnisse der Schule, der Anforderungen an die Schüler in den verschiedenen Unterrichts-Anstalten, der Erwerbung höchster Myopie-Grade etc.) mehr in den Vordergrund der Forschung getreten sind. Selbst gegen die starke Betonung einer wirklichen Schädigung der Augen in Folge unseres höheren Schulunterrichts hat sich neuerdings eine Reaction gebildet. Sogar die einfachen Sätze, welche von Hermann Cohn*), dem wir auf diesem Gebiete so viel verdanken, aufgestellt sind, werden zur Zeit hier und da angefochten. Wenn man auch zugiebt, dass die Zahl der myopischen Schüler constant von den untersten bis zu den höchsten Lehranstalten zunimmt, so erheben sich schon gegen die Folgerung, dass die Zahl der Kurzsichtigen im geraden Verhältniss zur längeren Anstrengung, welche man den Augen der Schulkinder zumuthet, Zweifel.

Es wäre sehr wohl möglich, dass die Steigerung der Zahl der Kurzsichtigen in den höheren Schulen dadurch bedingt wäre, dass in diese Schulen vorzugsweise Kinder gehen, welche zur Kurzsichtigkeit eine ererbte Anlage haben. Der starke Procentsatz der Myopie wäre demnach einfach Folge der Vererbung, nicht der Schulanstrengungen. In der That werden die Gymnasien durchschnittlich und vorzugsweise von Schülern aus den gebildeteren Ständen, in denen die Kurzsichtigkeit mehr verbreitet ist, besucht, während bei den Dorf- und mittleren Schulen im Durchschnitt die Kinder von normalsichtigen Eltern abstammen. Nur durch neue Unter-

*) Cohn, die Hygiene des Auges in den Schulen, S. 47.

suchungen, welche eingehender die Häufigkeit der erblichen Anlagen erforschen, und sie in Verhältniss setzen zu der Häufigkeit der Myopie in den einzelnen Lehranstalten, werden wir diesen Einwand widerlegen können. Gerade von ausgedehnteren derartigen Untersuchungen hat aber bisher die Schwierigkeit, die Refraction der Eltern direct festzustellen, abgehalten; eine Nachfrage bei den Kindern wurde als zu unsicher meist unterlassen. Meine Erfahrungen haben mich jedoch bezüglich des letzteren Punktes eines Andern belehrt; man kann sehr wohl durch eingehende Nachfragen bei den Schülern in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle vollkommen sichere Auskunft über die etwaige Kurzsichtigkeit der Eltern erhalten. Wenn, wie es bei unseren Untersuchungen geschehen, die Knaben instruirt werden, vorher ihre Eltern über deren Sehfähigkeit zu fragen, wenn man weiter beachtet, dass Nicht-Kurzsichtige durchschnittlich zwischen dem 45—50 Lebensjahre zu dauernder Beschäftigung in grösserer Nähe der Convex-Brillen bedürfen und darauf hin Fragen stellt; kurz, wenn man sorgfältig die Schüler ausforscht, so erhält man bei dem intelligenten Schüler-Material der Gymnasien, da sich allmählich auch die Kenntniss der Refractions-Anomalien in immer weitere Kreise verbreitet hat, vollkommen befriedigende Ergebnisse. Wenn uns hier und da einmal eine hereditäre Belastung entgeht (zumal es unthunlich ist, auch über die Grosseltern, nach deren Augen ja ein Rückschlag in der Vererbung möglich ist, sichere Angaben zu sammeln), so fällt dies für die Gesammt-Ergebnisse besonders bei Vergleichung der einzelnen Schulen untereinander, die nach demselben Princip und von demselben Untersucher untersucht sind, nicht ins Gewicht.

Besondere Bedeutung aber werden die Ergebnisse haben, wenn krasse Differenzen in den einzelnen Anstalten sich ergeben, wie ich sie z. B. zwischen dem Montabaur

Gymnasium im Verhältniss zu den übrigen (in Frankfurt, Wiesbaden, Fulda) gefunden habe: in Montabaur war unter den Myopen 26 pCt. Erblichkeit nachweisbar, in den anderen Gymnasien schwankte dieselbe zwischen 54,9 pCt. und 75,2 pCt. Für die Zulässigkeit der Benutzung derartiger Angaben sprechen auch die Ergebnisse an dem Frankfurter Gymnasium. Letzteres besteht eigentlich aus zwei Gymnasien, von denen das eine Klassen enthält, bei welchem zu Michaelis (Michaelis-Curs) die Versetzung stattfindet, das andere solche, bei denen der Cursus zu Ostern schliesst. Ich habe bei meiner Zusammenstellung diese beiden Parallel-Klassen-Reihen als Frankfurt-Michaelis und Frankfurt-Ostern getrennt, und einzeln berechnet: bei Frankfurt-Ostern betrug die Erblichkeit unter den Myopen 75,2 pCt., bei Frankfurt-Michaelis 67 pCt. Rechnet man nur die Erblichkeit unter den höheren Graden der Myopie (M 3,0 und mehr); so ist sie bei Frankfurt-Ostern 75,5 pCt. und bei Frankfurt-Michaelis 74,0 pCt. Da beide Gymnasien dasselbe Schüler-Material haben, so war eine gewisse Uebereinstimmung sehr wahrscheinlich. Ich will gleich hier anführen, dass sich auch bei den anderweitigen Ergebnissen, speciell über die Zunahme der Myopie nach dem Schul-Alter, wie die Curven-Tafel c zeigt, eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung ergiebt. Ein Spiel des Zufalls aber ist es sicher, dass die Gesammtzahl der Myopen sowohl in Frankfurt-Ostern, wie Frankfurt-Michaelis genau 32,8 pCt. beträgt und dass in gleicher Art ähnlich Conjunctival-Affectionen in ersterem bei 42,0 pCt. und in letzterem bei 42,3 pCt. der Schüler constatirt wurden. —

Würde sich bei den Nachforschungen nach dem Einfluss der Erblichkeit auf die Entstehung der Myopie in den höheren Schulen zeigen, dass sie allein oder wenigstens in überwiegendem Maasse den Procentsatz der Schüler-Myopie beeinflusse, so wären unsere Aussichten in die

Zukunft allerdings recht trübe, da alsdann die Myopie in steigender Progression sich unter den Gebildeten unabwendbar ausbreiten müsste. Die unten auszuführenden Ergebnisse meiner Untersuchungen sprechen jedoch nicht für eine derartige Annahme.

Dass die Myopie in den höheren Gymnasial-Klassen zunimmt, erweisen, wie die früheren Mittheilungen, auch meine Untersuchungen. Es haben sich aber auch hier Bedenken erhoben, ob diese Zunahme allein durch die Schul-Anstrengungen bedingt sei oder ob nicht etwa andere äussere Momente hierauf Einfluss hätten: Javal und Becker haben sogar die Frage aufgeworfen, ob sich nicht etwa gerade unter denen, die aus den mittleren Klassen der Gymnasien abgehen, verhältnissmässig viel Normalsichtige fänden, während der grössere Theil der Myopen sich dem Studium widmete. v. Hippel*) meint, dass seine Untersuchungen für diese Hypothese sprechen, da er unter 111 abgegangenen Schülern bei 61 pCt. E. und nur bei 22,5 pCt. M. fand, während letztere am Giessener Gymnasium durchschnittlich bei 34,5 pCt. der Schüler vorkommt. Abgesehen davon, dass sich gegen die erwähnte Hypothese mancherlei theoretische Einwendungen erheben lassen (man könnte ebenso glauben, dass die Gymnasiasten mit schlechten Augen vom Studiren abgehalten würden), so kann auch die bisherige Angabe v. Hippel's nicht als Stütze für dieselbe angesehen werden, da sie sich darauf beschränkt, einen Vergleich der Myopie der Abgegangenen mit der Durchschnittszahl der Myopen im ganzen Gymnäsium (34,5 pCt.) zu machen. Diese Durchschnittszahl setzt sich aber aus sehr verschiedenen Elementen zusammen: es sind in ihr enthalten die hohen Procentsätze der höchsten Klassen, die geringeren der mittleren Klassen und die kleinsten der unteren Klassen. Ein Schluss aus

*) Welche Massregeln erfordert das häufige Vorkommen der Kurzsichtigkeit in den höheren Schulen? Giessen 1884.

dem Procentsatz an Myopie bei den Abgegangenen und dem Durchschnitts-Procentsatz der Myopen des ganzen Gymnasiums würde sich daher nur ziehen lassen, wenn die Abgegangenen in gleichmässiger Zahl sich über alle Klassen vertheilten. Da es sich aber vorzugsweise um den Abgang aus den unteren und mittleren Klassen handelt, so würde vielleicht der Satz von 22,5 pCt. grade dem Durchschnitt an Myopen dieser Klassen entsprechen. Es ist überhaupt der Vergleich auf Grund der Durchschnittsprocente der Myopie zwischen den einzelnen Schulen und Gymnasien in der Regel nicht zulässig, da die Klassen der verschiedenen Gymnasien in ihrer Frequenz oft recht erhebliche Unterschiede zeigen. In einem Gymnasium sind die höheren, in einem anderen die niederen Klassen besonders stark besucht. Ebenso tritt eine Differenz bezüglich des durchschnittlichen Lebensalters (über welches ich eine Tabelle D beilege), sowie des Schulalters einzelner Klassen in den verschiedenen Lehranstalten in sehr deutlicher Weise hervor. Man vergleiche nur auf der Uebersichtstabelle c beispielsweise das Frankfurter Gymnasium (Ostern), welches 96 Schüler hat, die zwischen 0 und 5 Schuljahren stehen, 34 hingegen über 10 Schuljahre — mit dem Gymnasium in Montabaur. Letzteres besuchen nur 19 Schüler, die zwischen dem 0. und 5. Schuljahre sich befinden, hingegen 80, die über 10 Schuljahre haben. Da nun mit den Schuljahren erwiesener Massen der Procentsatz der Myopen zunimmt, so müsste das Montabaur'sche Gymnasium, selbst wenn sonst die Myopie den Schuljahren entsprechend in ganz gleicher Weise in ihm wie in dem Frankfurter verbreitet wäre, dennoch einen erheblich grösseren Durchschnitts-Procentsatz zeigen. Dieser naheliegende Einfluss der Verschiedenheit der Frequenz in den einzelnen Klassen und eventuell im Schulalter ist bisher meist übersehen worden: fast überall werden die Durchschnittszahlen der Myopie an

den einzelnen Schulen herausgezogen und daraus gelegentlich weitgehende Schlüsse, selbst über die Wirkung hygienischer Einrichtungen, gezogen.*) Am besten wird man Gruppen von Schülern gleicher Lebens- und Schuljahre aus den verschiedenen Lehranstalten unter einander vergleichen können, wie es Hersing bereits begonnen. Hier muss eine noch grosse Gesetzmässigkeit hervortreten, als bei der Vergleichung der einzelnen Klassen, deren Schüler nicht selten grössere Alters-Verschiedenheit zeigen. Es ist aber bereits durch verschiedene Untersuchungen, welche zu verschiedenen Zeiten an denselben Anstalten stattfanden, die Zunahme der Kurzsichtigkeit grade mit dem Lebensalter constatirt worden.**)

Auch bezüglich des Grades der Myopie, der in Folge der Einflüsse einer Ausbildung auf höheren Schulen erworben wird, sind die Ansichten noch divergent. Wenn man eine Zeit lang den Satz H. Cohn's, dass der Grad der Myopie von Klasse zu Klasse steige, als feststehend annahm, so hat sich in der letzten Zeit auch hiergegen Widerspruch gezeigt, der besonders auf Tscherning's Untersuchungen hin, die höchsten und gefährlichsten Grade der Myopie als nicht durch Schul-Schädlichkeiten bedingt

---

*) cfr. z. B. die letzte Veröffentlichung von Stilling: Eine Studie zur Kurzsichtigkeitsfrage. Arch. f. Augenheilkunde 1885, S. 133. Verfasser findet hier eine erheblich geringere Myopie in den Strassburger als in den Casseler Schulen. So hat das Protestantische Gymnasium zu Strassburg nur 8 pCt. Myopen, das Realgymnasium zu Cassel 18 pCt. Berücksichtigt man aber, dass die mitgezählten Vorklassen in Strassburg viel stärker frequentirt sind als die Casseler, so schwindet die grosse Differenz. Ich habe mit Fortlassung der Vorklassen aus Stilling's Tabellen, welche nur über die kurzsichtigen „Augen" Auskunft geben, für das Strassburger Gymnasium 23,3 pCt. und für das Casseler 22,8 pCt. M. berechnet. Also noch eine kleine Differenz zu Gunsten des Casseler Gymnasiums!

**) Seggel, Bayerisches ärztliches Intelligenz-Blatt 1878, und Andere.

(ich will hier bemerken, dass ich mit diesem Ausdrucke alle Schädlichkeiten, welche die gelehrte Ausbildung für das Auge schafft, also naturgemäss auch die mindestens eben so wichtigen der häuslichen Arbeit bezeichne), sondern als ererbt oder angeboren. Tscherning*), der vorzugsweise wehrpflichtige Mannschaften bei der Aushebung untersuchte, hat dieselben ihrem Berufe nach in Klassen getheilt je nach dem Grade, in dem sie sich mit Nahearbeit beschäftigen. Hiernach constatirt er, dass der Einfluss der Nahearbeit auf die Verbreitung der Myopie an und für sich evident sei. Hingegen folgen die excessiven Grade der Myopie (> 9,0) in ihrer Verbreitung einem ganz anderen Gesetze als die geringeren, indem sie sogar in den niedrigeren Klassen procentarisch häufiger vorkommen und unabhängig von der Nahearbeit sind. Da nach Tscherning's weiteren Untersuchungen vorzugsweise und fast allein solche hohen Myopie-Grade zu Complicationen und schweren Augenerkrankungen (Chorioiditis, Glaskörpertrübungen, Netzhaut-Ablösung) neigen, so würde nach diesen Ergebnissen die mit niedrigeren Graden einhergehende, functionelle Arbeits- oder Schul-Myopie sehr an ihrer behaupteten Gefährlichkeit verlieren. Auch Seggel's**) Untersuchungen an Militairmannschaften bestätigen den Satz, dass die höchsten Myopiegrade eine procentarisch stärkere Verbreitung unter den niederen Berufsklassen (Landarbeitern, Tagelöhnern etc.) haben. Aber Seggel hebt mit Recht bereits hervor, dass daraus nicht auf eine besondere Gutartigkeit der durch Nahearbeit hervorgerufenen Kurzsichtigkeit zu schliessen ist, da doch die Zahl der hochgradigen Myopen (Tscherning rechnet dahin ziemlich willkürlich die über 9,0) auch unter den gelehrten Ständen erheblich ist, wenn sie ja allerdings bei

*) v. Graefe's Archiv f. Ophth. XXIX. Bd., Abth. 1, S. 201.

**) v. Graefe's Archiv f. Ophth. XXX. Bd., Abth. 2, S. 69.

der ausgedehnten Verbreitung der geringeren Grade procentarisch zurücktritt. Von 11 derartigen Myopen der Seggel'schen Untersuchungsreihe waren wahrscheinlich nur fünf ererbt und fünf sicher erworben und progressiv. Aehnlich ergiebt sich auch aus den Untersuchungen von Erismann an Schulkindern die Zunahme der hohen Myopiegrade in den höheren Schulklassen. Nach meinen Befunden muss ich mich ebenfalls diesen Einwendungen anschliessen. Auch ist zu betonen, dass abgesehen von allem Anderen schon die Herabsetzung der Sehschärfe allein, wie sie sich bei den Kurzsichtigen im Vergleich zu den Emmetropen findet, als eine erhebliche Schädigung zu betrachten ist: es ist hierbei praktisch ganz gleichgültig, wie viel hierbei auf die optische Wirkung der für die Ferne erforderlichen starken Concavgläser fällt. Aber auch nach dieser Richtung hin werden noch weitere Untersuchungen am Platze sein und besonders an denjenigen höheren Schulen, wo die Erblichkeit einen relativ geringen Procentsatz bietet, zu entscheidenden Ergebnissen führen. Es ist dies übrigens eine Frage, bei der auch die in grösseren Zeiträumen (etwa alle 1—2 Jahre) wiederholten Untersuchungen der einzelnen Schulen (wie sie bereits an verschiedenen Orten angestellt sind) von besonderer Bedeutung sein müssen.

Schliesslich werden die Mittel, durch welche wir den allerseits anerkannten, wenn auch bezüglich ihrer Höhe verschieden geschätzten Schädlichkeiten der höheren Schulausbildung entgegentreten können, bei weiteren Untersuchungen in eingehende Erwägung zu ziehen sein. Auch hier wird es angezeigt sein, möglichst verschieden eingerichtete Gymnasien zum Vergleich (wo möglich aber auch von demselben Augen-Arzt) untersuchen zu lassen. Die Verschiedenheit sollte sich nicht allein auf die äussere Ausstattung und die higienische Anlage beziehen, sondern auch auf die Anforderungen, welche die Schulen an die

Schüler stellen. Denn auch in letzteren wird, wie das verschiedene Durchschnitts-Lebensalter in den einzelnen Klassen, die verschiedene Länge der Zeit, in welcher das eine oder andere Gymnasium von den Schülern durchgemacht wird, hinreichend beweisen, trotz der übereinstimmenden allgemeinen Vorschriften ein grosser Unterschied hervortreten. Und es kann schon nach meinen Untersuchungen keinem Zweifel unterliegen, dass je längere Zeit die Schüler zur Absolvirung des Gymnasiums gebrauchen um so grösser die Gefahr der Acquisition resp. der Steigerung der Myopie wird. Die zu hohen Anforderungen, welche die einzelne Schule bisweilen gegen ausdrückliche ministerielle Verordnungen (zum Theil wie mir nach Rücksprache mit Lehrern scheint, auf Grund abweichender Auffassung der Provinzial-Schulbehörden) an ihre Schüler stellt, die Methode des Unterrichts selbst dürfte hier in Betracht kommen. Sogar zwischen Gymnasien und Realgymnasien scheinen nach dieser Richtung hin im Unterricht Unterschiede zu bestehen. Gerade diese Momente sind, da sie auch Einfluss auf die Art und Dauer der häuslichen Beschäftigung haben, von besonderer Bedeutung und einer eventuellen Abhülfe am ehesten zugängig. —

Aber auch über die Besserungen, welche durch Einrichtung entsprechender hygienischer Massregeln, als guter Beleuchtung, guter Subsellien, Einführung gut gedruckter Bücher etc. erzielt werden können, fehlt zur Zeit noch eine zahlenmässige Auskunft. Zwar hat Florschütz*) in Gotha gefunden, dass die Myopenzahl in den neuerbauten Schulpalästen abgenommen habe: so waren von 2041 untersuchten Schülern (in alten Schulen) im Jahre 1874 21,3 pCt., im Jahre 1877 (in den neuen) nur 14,7 pCt. Myopen unter 2323 Schülern. Jedoch sind, wie schon oben hervorgehoben, derartige Durchschnittszahlen nicht beweiskräftig, um so

*) Die Kurzsichtigkeit in den Coburger Schulen. 1880.

weniger hier, wo sehr verschiedenartige Schulen zusammengerechnet sind. Just in Zittau und Andere fanden sogar im Gegensatz hierzu, dass die Myopenzahl in den von ihnen untersuchten neugebauten Schulen keine geringere sei, wie anderswo. Sehr erwünscht und für die Entscheidung der vorliegenden Frage besonders verwerthbar wird es sein, wenn sich die Gelegenheit giebt, die Schüler ein und desselben Gymnasiums zu untersuchen zu einer Zeit, wo sie noch in alten, schlechten Räumen untergebracht sind, und dann eine Reihe von Jahren später, wenn sie in neue und hygienisch vervollkommnete Gebäude übersiedelt wurden. In Ermangelung dessen kann auch die einfache Untersuchung einer grossen Reihe verschiedener Gymnasien, unter denen sich immerhin einige finden werden, bei denen ausser den hygienischen Einrichtungen sonst ziemliche Gleichartigkeit der Verhältnisse (so bezüglich der erblichen Belastung, des Lebensalters, der pädagogischen Anforderungen etc.) vorhanden ist, uns über den Vortheil und Einfluss diesbezüglicher Verbesserungen zahlenmässige Auskunft geben. Auf mancherlei Uebelstände wird schon die Einzeluntersuchung hinweisen. So war mir auffällig, dass Accommodationskrampf (abnorme Accommodationsspannung) sich besonders zahlreich gerade in den drei Klassen der von mir untersuchten Anstalt fand, die ungewöhnlich schlecht beleuchtet waren; eine von ihnen hatte noch besonders durch reflectirtes Licht von einer dem Fenster gegenüber liegenden hellen Wand zu leiden.

In Berücksichtigung all dieser noch weiter zu erforschenden Fragen hat das Königlich Preussische Cultus-Ministerium derartige Massen-Untersuchungen, die von einem einheitlichen Gesichtspunkte und nach gleicher Methode angestellt werden sollen, jetzt in dankenswerthester Weise in Aussicht genommen. In wie weit diese Untersuchungen zu befriedigenden Ergebnissen führen werden, wird abgesehen von dem Wissen und Können der

Untersucher vor allem davon abhängen, dass die zur Untersuchung bestimmten Schulen geschickt und mit Berücksichtigung der oben dargelegten Gesichtspunkte ausgewählt werden.

In Nachstehendem gebe ich die Resultate der Untersuchung der Gymnasien zu Frankfurt a. M., Fulda, Montabaur, des Realgymnasiums zu Wiesbaden und der Real-Progymnasien zu Limburg und Geisenheim. Bezüglich der Untersuchungsmethode hebe ich hervor, dass der ministeriellen Vorschrift gemäss Refractions-Anomalien unter 1,0 vernachlässigt wurden. Es folgt hieraus, dass besonders die Zahl der Hypermetropen, da die geringeren Grade unter die Emmetropen gerechnet sind, gegenüber manchen anderen Untersuchungen (cf. besonders aus neuerer Zeit Dürr's) klein ist, zumal auch auf eine Eruirung der latenten Hypermetropie verzichtet wurde. Ein gleiches, wenn auch in geringerem Grade trifft für die Myopie zu. Dennoch muss ich diesen Verzicht auf die Grade der Ametropie unter 1,0 für derartige Massen-Untersuchungen als durchaus gerechtfertigt ansehen. Sie erleichtert dieselben ungemein und bringt für die Beurtheilung der vorliegenden Fragen keinerlei Nachtheil. Irgend eine Grenze muss angenommen werden; es bleibt sich für die praktische Verwerthung ziemlich gleich, ob man dieselbe bei 1,0 oder 0,5 oder 0,75 etc. ziehen will. Im Uebrigen habe ich noch zusätzlich eine Reihe von Hypermetropen und Myopen geringen Grades (0,5—1,0) aus den Emmetropen ausgesondert; dieselben fanden sich bei meiner Prüfung, da die betreffenden Individuen bei der Voruntersuchung ohne Gläser keine volle Sehschärfe gezeigt hatten. Natürlich können die hier sich ergebenden Procentsätze geringeren Anspruch auf volle Exactheit machen, als die mit Ausschluss von M und H > 1,0 gewonnenen. Der grössere Theil der restirenden Emmetropen mit voller Sehschärfe, soweit sie nicht

aus Anisometropen sich recrutirten, ist von mir nicht persönlich geprüft worden. Ich hatte an die Anstalts-Directoren längere Zeit vor meiner Ankunft ein Schreiben gerichtet, in dem ich eine Voruntersuchung der Schüler erbat. Diesem die Art der Voruntersuchung näher darlegendem Schreiben war im Separat-Abdruck meiner in dem Preussischen Medicinal-Kalender abgedruckten „Kurzen Anleitung zur Untersuchung der Refraction, Accommodation und Sehschärfe" beigelegt, welche mir geeignet schien, den Lehrern der Mathematik und Physik einen Einblick in die betreffenden Verhältnisse zu gewähren. Dieser „Anleitung" sind Sehproben nach Snellen angehängt. Es wurden nun die Schüler 6 Meter von den Sehproben entfernt aufgestellt und geprüft, ob sie — mit jedem Auge einzelnen — die kleinste, eben bei voller Sehschärfe in 6 Meter erkennbare Sehprobe fehlerfrei lesen konnten. Auch wurde jedem Einzelnen noch ein Convexglas von 1,0 — das ich beigelegt hatte — vorgehalten, mit der Frage, ob er jetzt noch eben so gut die Probe erkenne. Nur wenn er dies verneinte, wurde auf dem Zählblättchen, das jeder Schüler erhielt, die Emmetropie bejaht. Es wurden demnach durch diese Voruntersuchung diejenigen von der ärztlichen Prüfung ausgeschieden, welche ohne Gläser volle Sehschärfe hatten und deren manifeste Hypermetropie nicht gleich 1,0 war. Dass sich unter diesen geringergradige Hypermetropen befinden müssen, ist klar; hingegen dürften Myopen, die eine Myopie gleich oder grösser als 1,0 hatten, nicht durchgeschlüpft sein, da diese in dem Lebensalter, in welchem die Gymnasiasten stehen, ohne Correction mit Concav-Gläsern in der Regel keine volle Sehschärfe haben. Ich habe sogar eine ganze Reihe von Myopen kleiner als 1,0 untersucht, weil sie bei der Vorprüfung keine volle Sehschärfe gezeigt hatten. Oefter war es mir auffällig, wie erheblich sich die Sehschärfe durch schwache Concav-Gläser besserte. So hatte

beispielsweise ein Quartaner (Frankfurter Gymnasium) ohne Glas keine volle Sehschärfe, hingegen mit Concav 0,5 Sehschärfe > $^6/_5$.

Die von den Lehrern (überall hatten sich die Mathematiker diesem Geschäft freundlichst unterzogen) angestellten Vorprüfungen kann ich auch auf Grund von hier und da gemachten Nach-Untersuchungen als durchaus zuverlässig erklären. Sie werden sich auch in Zukunft empfehlen, da ohne sie die auszuführenden Untersuchungen, die hintereinander vorgenommen, an und für sich für Nerven und Augen des Untersuchers schon anstrengend genug sind, noch eine weitere Ausdehnung und Erschwerung erfahren würden.

Jedes Klassen-Zimmer wurde einer hygienischen Inspection unterzogen. Es wurde Lage und Grösse der Fenster, Verhältniss der Glas- zur Bodenfläche, Art der Subsellien etc. notirt. Ebenso wurde die Sehschärfe bezüglich des Erkennens kleiner Burchhardt'scher Punktproben auf dem Pulte am schlechtesten Platze festgestellt: ebenso, ob die Schrift auf der Tafel von dort erkennbar war. Auch liess ich noch den grössten und kleinsten Schüler jeder Klasse messen, um bezüglich der Subsellien-Frage eine Grundlage zu haben.

Mit Ausnahme des Frankfurter Gymnasiums wurde ferner eine (nicht vorgeschriebene) Untersuchung auf Farben-Blindheit angestellt, indem eine besonders geeignete Tafel der Stilling'schen Proben den Schülern einzeln vorgelegt wurde. Stellte sich im Erkennen Unsicherheit heraus, so erfolgte eine Nachprüfung mit der Daae'schen Wollen-Probe. Ueber die ebenfalls vorgenommenen Untersuchungen der Lidschleimhaut werde ich an anderer Stelle berichten.

Die Bestimmung der Refraction mit Gläsern erfolgte in grösseren Sälen, in welche die Schüler klassenweis traten. Auf Astigmatismus wurde geprüft, wenn die Correction mit

sphärischen Gläsern keine entsprechende Sehschärfe ergab. Es handelte sich in der Regel um einen As > als 1. Der betreffende Grad wurde dann in die Zählblättchen eingetragen. In den Haupt-Tabellen wurden die Astigmatiker je nach der Art ihres As als Myopen oder Hyperopen geführt; bei der Zusammenstellung der einzelnen Augen ist aber As berücksichtigt worden. Weiter wurde das einzelne Individuum bei Ungleichheit der Augen, entsprechend der Vorschrift, immer derjenigen Kategorie eingeordnet, welche dem Auge mit *schwächster* Brechung entsprach oder bei ungleicher Sehschärfe nach dem Auge, welches die *grösste* Sehschärfe hatte.

Als Grundlage der Eintragung der Refraction diente der Befund der Gläser-Prüfung. Doch habe ich, ausser im Frankfurter Gymnasium, bei sämmtlichen Myopien die Refraction auch ophthalmoscopisch bestimmt und das bezügliche Ergebniss auf das Zählblättchen in eine Klammer neben die sujective Bestimmung gesetzt. Bei derartigen Massenbestimmungen, die hintereinander und in verhältnissmässig kurzer Zeit zu absolviren sind, kann die Refraction ophthalmoscopisch übrigens nur nach meiner Methode unter Benutzung des umgekehrten Bildes durchgeführt werden, da bei den Bestimmungen im aufrechten Bilde, die bald eintretende abnorme Accommodationsspannung des Untersuchers (falls er sich nicht, was kaum durchführbar, selbst atropinisiren wollte), die Resultate fälscht. Aber auch bei meiner Methode ist nach der Richtung Vorsicht nöthig, dass man seine Augen nicht durch starke Beleuchtung des benutzten Gitterwerks und zu lange Fortsetzung der Arbeit überblende.

Bei der ophthalmoscopischen Untersuchung der Myopen wurde auch das Vorhandensein und die Ausbreitung der Chorioideal-Atrophie (Conus) festgestellt. Letztere habe ich natürlich (wie aber doch ausdrücklich hervorgehoben sein möge) von den schmalen weissen Streifen, die Ausdruck

des Scleral- oder Bindegewebsringes sind, getrennt. Der Conus sollte nach den ministeriellen Vorschriften in drei Kategorien (1, 2, 3) eingetheilt werden, und zwar soll der 1. Grad angenommen werden, wenn der Durchmesser der Chorioideal-Atrophie kleiner als der der Sehnerven war, der 2. Grad, wenn er dem letzteren gleich, der 3. Grad, wenn er grösser war. Diese Eintheilung hat sich als nicht praktisch gezeigt: fast alle Chorioideal-Atrophien, die ich gesehen, fielen in den 1. Grad. Es wird sich empfehlen, diesen zu theilen und zwar etwa so, dass bei einer Grösse der Atrophie bis zur Hälfte des Papillendurchmessers 1^a bei einer Grösse von $^1/_2$—1: Grad 1^b und darüber Grad 2 angenommen wird. Weiter würde es von Interesse sein, noch die Fälle, welche sich durch Pigment-Alterationen in der Umgebung, durch eine nicht vollkommen abgeschlossene oder mehr röthlich-weisse Atrophie als progressiv kennzeichnen, durch den Index ^{p} (also etwa 1^{ap}) hervorzuheben.

Untersuchung der einzelnen Anstalten.

I. Städtisches Gymnasium zu Frankfurt a. M.

Das Frankfurter Gymnasium befindet sich in einem neuen Gebäude; der Erweiterungsbau ist sogar erst im October 1884 in Benutzung genommen worden. Die Einrichtung und Ausstattung dieser Lehranstalt ist eine sehr gute. Als Subsellien befinden sich überall Klappsitze mit 0 Distanz (nur zuweilen konnte ich kleine Abweichungen bis zu + Distanz von 3 cm. constatiren). In den einzelnen Klassen sind verschiedene Grössen-Stufen vorhanden. Dieses Gymnasium ist das hygienisch besteingerichtete unter den von mir untersuchten. Jede Klasse besteht aus 2 Coetus: der eine mit Versetzung zu Michaelis, der andere mit Versetzung zu Ostern. Die unversetzten Schüler gehen nur zum Theil in den Wechsel-Coetus über, andere bleiben in demselben Coetus, um noch

einmal den vollständigen Jahrescurs durchzumachen. Es handelt sich demnach gleichsam um ein Doppel-Gymnasium. Ich habe in Folge dessen die Zusammenstellungen so gemacht, dass ich Gymnasium Frankfurt-Michaelis und Frankfurt-Ostern trennte.

Hierbei tritt bei dem Michaelis-Gymnasium bezüglich des Klassen- und Schulalters (der Vorschrift entsprechend wird die Zeit unter $^1/_2$ Jahr gleich 0, über $^1/_2$ Jahr gleich 1 Jahr gerechnet) in dem Sinne eine Verschiedenheit gegenüber allen anderen Anstalten ein, dass beide durchschnittlich um 1 Jahr höher angegeben sind, da meine Untersuchungen im Beginn des Sommersemesters stattfanden. Die Schüler der Anstalten mit Oster-Versetzung waren eben erst in ihre neue Klassen gekommen, während die des Michaelis-Gymnasiums bereits ein halbes Jahr darin sassen.

Das Ostern-Gymnasium hat unter 314 Schülern 205 (65,2 pCt.) Emmetropen, 103 (32,8 pCt.) Myopen und 6 (1,9 pCt.) Hypermetropen. Bezüglich der Hyperopie, deren Procentsatz anderen Untersuchungen gegenüber sehr gering erscheint, sei nochmals betont, dass die Gräde unter 1,0 als Emmetropen gezählt sind und etwaige latente Hypermetropie ebenfalls nicht in Rechnung gezogen ist. Zieht man noch die schwächeren Grade der Hyperopie und Myopie zwischen 0,5 und 1,0, welche sich bei den von mir wegen nicht voller Sehschärfe nachuntersuchten Individuen fanden, heraus, so gehen von den 205 Emmetropen 22 Myopen < 1,0 und 15 Hyperopen ab: das Resultat wäre dann 168 E (53 pCt.), 125 M (39 pCt.) und 31 Hyperopen (9,8 pCt.). Bezüglich der Vertheilung der Myopie nach Klassen giebt die über sämmtliche Anstalten angefertigte Uebersichtstabelle A (cf. Abschnitt: Allgemeine Ergebnisse) Auskunft. Tabelle B zeigt die Vertheilung der Myopie nach dem Lebensalter, Tabelle D nach dem Schuljahre.

Die Sehschärfe war bei 246 (78,7 pCt.) Schülern > 1,

bei 57 (18 pCt.) $\geqq \frac{1}{2}$ und bei 11 (3,5 pCt.) $< \frac{1}{2}$. Wenn man die 628 untersuchten Augen zusammenstellt, so haben von 399 emmetropischen Augen 367 $S \geqq 1$, 27 $S \geqq \frac{1}{2}$, 5 $S < \frac{1}{2}$. Von 109 Augen mit Myopie $< 3{,}0$ haben 64 $S \geqq 1$, 40 $S \geqq \frac{1}{2}$ und 5 $S < \frac{1}{2}$; von 56 Augen mit M 3—6 haben 18 $S \geqq 1$, 31 $S \geqq \frac{1}{2}$, 7 $S \leqq \frac{1}{2}$; von 14 Augen mit $M > 6$ haben 2 $S \geqq 1$, 7 $S \geqq \frac{1}{2}$, 5 $S < \frac{1}{2}$. 9 Augen mit $H < 3{,}0$ haben 3 $S \geqq 1$, 5 $S \geqq \frac{1}{2}$ und Von 1 $S < \frac{1}{2}$; ein Auge mit $H > 3{,}0$ hat $S = 1$. Von 40 Astigmatikern hat $S \geqq 1$ keiner, 24 haben $S \geqq \frac{1}{2}$, 16 $S < \frac{1}{2}$.

Nachfolgende Tabelle giebt nach Klassen geordnet die Zahl der Anisometropen, die Häufigkeit der Sehschärfen-Differenz zwischen den einzelnen Augen und die Häufigkeit erblicher Anlage bei den Myopen, nach Graden der Kurzsichtigkeit (M 1—3, 3—6, 6—8 und >8) eingetheilt, an.

Erblichkeit wurde angenommen, wenn beide Eltern, oder der Vater oder die Mutter kurzsichtig waren, aber nicht, wenn bei den Geschwistern allein Kurzsichtigkeit vorkam. Bei 103 M war 78mal, also in 75,7 pCt. Vererbung nachweisbar. Der hohe Procentsatz der nachweisbaren Erblichkeit gegenüber Ergebnissen anderer Untersucher erklärt sich einmal aus dem Schüler-Material des Frankfurter Gymnasiums, das zum grössten Theil gebildeten und städtischen Familien entstammt, andererseits aber auch aus der sorgfältigen Nachforschung, welche auch schwache Grade der Kurzsichtigkeit bei den Eltern zu eruiren suchte.

Bezüglich des Auftretens des Conus bei Myopie wurde eine Zusammenstellung von 82 Myopen gemacht, bei denen die Gleichheit beider Augen eine Anordnung nach dem Grade der Myopie und dem Lebensalter gestattete. Unter 164 Augen hatte nur bei zwei Augen (M 3—6, Schüler des 17. und 18. Lebensjahrs) der Conus den Durchmesser der Papille erreicht. In 22 Augen war die Chorioideal-

Klasse	Schüler	Anisometropie			Sehschärfen-Differenz			M 1 bis 3		M 3 bis 6		M 6 bis 8		M > 8	
		Zahl	Stärker brechend r. Auge.	Stärker brechend l. Auge.	Zahl.	Besser sehend r. Auge.	Besser sehend l. Auge.	Zahl	ver-erbt.	Zahl	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.
Ia	27	9	4	5	8	4	4	5	5	7	3	6	4	—	—
Ib	8	2	1	1	4	4	—	3	1	—	—	—	—	1	1
IIa	29	5	1	4	10	3	7	7	3	4	3	1	1	2	2
IIb	28	7	3	4	10	4	6	10	9	4	3	1	1	—	—
IIIa	41	8	7	1	13	7	6	11	8	3	2	3	3	—	—
IIIb	45	6	5	1	9	8	1	6	3	9	7	—	—	—	—
IV	43	3	2	1	7	4	3	4	3	1	1	—	—	—	—
V	46	6	4	2	14	7	7	4	2	3	3	—	—	—	—
VI	47	8	6	2	10	4	6	8	6	—	—	—	—	—	—
	314	54	33	21	85	45	40	58	40	31	22	11	9	3	3

Atrophie deutlich progressiv, es hatten hiervon 19 Augen eine Myopie $\leq 3{,}0$. Von 88 Augen mit M. $\leq 3{,}0$ hatten 69 (78 pCt.), von 52 Augen mit M 3—6 : 37 (71 pCt.) und von 14 Augen > 6 10 (71 pCt.) Chorioideal-Atrophien. Von 46 Augen, die 9 bis incl. 12 Jahr alten Myopen angehörten, hatten 24 einen Conus (52 pCt.), von 72 Augen bei Myopen im Alter von 13—16 Jahre: 55 (76 pCt.), und von 46 Augen von Myopen in höherem Alter: 37 (80 pCt.). Nach dieser Zusammenstellung steigt die Häufigkeit des Conus mit dem Lebensalter; hingegen zeigt dasselbe keine directen Beziehungen zum Grade der Myopie. Was die Ausdehnung der Atrophie betrifft, so war dieselbe im Ganzen erheblicher bei den höheren Myopie-Graden.

Bei drei Schülern wurde ein Conus nach unten beobachtet der als Bildungs-Anomalie wohl im Zusammenhange mit dem Schluss der fötalen Augenspalte stehend, aufzufassen ist. Zweimal fand er sich doppelseitig, einmal nur in einem Auge. Die Sehschärfe dieser Augen schwankte zwischen $^1/_3$ und $^3/_4$.

Bezüglich der Beleuchtung in den einzelnen Klassen beschränke ich mich hier auf Angabe des Verhältnisses zwischen Glas- und Bodenfläche und der Sehschärfe auf dem Pult des schlechtestbeleuchteten Platzes. Die Tafelschrift konnte hier wie in allen anderen untersuchten Anstalten mit Ausnahme sehr weniger Fälle auch von dem schlechtesten Platze (natürlich bei voller Sehschärfe) erkannt werden.

Prima: 1 : 5,7; S $^{34}/_{35}$. Unter-Prima: 1 : 4,2; S $^{35}/_{35}$ (trüber Himmel). Ober-Secunda: 1 : 6,4; S $^{32}/_{35}$ (heller Tag). Unter-Secunda: 1 : 6,4; S $^{33}/_{35}$. Ober-Tertia: 1 : 6,4 S $^{32}/_{35}$ (Tafelschrift wegen grauweisslicher Beschaffenheit der Tafel mühsam zu erkennen). Unter-Tertia: 1 : 6,4; S $^{28}/_{35}$ (Zutritt des Tageslichtes durch Gebäude beschränkt). Quarta: 1 : 5,5; S $^{27}/_{35}$, es sind aber der direct einfallenden Sonne wegen drei Fenster-Rouleaux herabgelassen.

Quinta: 1 : 5,4; S $^{30}/_{35}$, drei Fenster-Rouleaux herabgelassen. Sexta: 1 : 5,4; S $^{31}/_{35}$, ein Fenster-Rouleaux herabgelassen. —

Das Frankfurter Michaelis-Gymnasium hat unter 286 Schülern 185 (64,6 pCt.) Emmetropen, 94 (32,8 pCt.) Myopen und 7 (2,4 pCt.) Hyperopen, was in auffallender Uebereinstimmung mit den Befunden im Frankfurter Ostern-Gymnasium steht. Mit Einrechnung der gefundenen schwachen Refractionsanomalien (25 M 0,5—1, und 9 H) waren 151 Emmetropen (52,9 pCt.), 119 Myopen (41 pCt.) und 16 Hyperopen (5,5 pCt.) vorhanden. Die Sehschärfe war bei 217 Schülern (76 pCt.) $\geqq$ 1, bei 60 Schülern (20 pCt.) $\geqq \frac{1}{2}$, und bei 9 Schülern (3 pCt.) $< \frac{1}{2}$.

Von 356 emmetropischen Augen haben 324 S $\geqq$ 1, 25 S $\geqq \frac{1}{2}$, 7 S $< \frac{1}{2}$. Von 77 Augen mit M 3,0 haben 47 S $\geqq$ 1, 28 S $\geqq \frac{1}{2}$, 2, S $< \frac{1}{2}$; von 78 Augen mit M 3—6 haben 26 S $\geqq$ 1, 49 S $\geqq \frac{1}{2}$, 3 S $< \frac{1}{2}$ und von 23 Augen mit M $>$ 6 haben 18 S $\geqq \frac{1}{2}$, 5 S $< \frac{1}{2}$. Von 6 Augen mit H $<$ 3 haben 4 S $\geqq$ 1, 2 S $\geqq \frac{1}{2}$; 2 H $>$ 3 haben S $\geqq \frac{1}{2}$. Von 30 astigmatischen Augen haben 18 S $\geqq \frac{1}{2}$, 12 S $< \frac{1}{2}$.

Was die Chorioideal-Atrophien betrifft, so fanden sich bei 76 Myopen, welche für die Zusammenstellung nach Graden der Myopie und nach dem Lebensalter verwerthbar waren, nur 3 Augen mit einem Conus, der gleich dem Papillendurchmesser war. In 30 Augen war die Chorioideal-Atrophie progressiv. Unter 64 Augen mit M 1,0—3,0 fanden sich 39 Coni, unter 60 Augen mit M 3,0—6,0 : 51 Coni, unter 22 Augen M $>$ 6,0 : 20 Coni. Von 26 Augen, die 9 bis incl. 12 Jahre alten Myopen angehörten, hatten 12 einen Conus (45 pCt.), von 68 Augen bei Myopen im Alter von 13—16 Jahre 53 (77 pCt.), von 58 Augen von Myopen in höherem Alter 45 (77 pCt.).

Bei dieser Zusammenstellung, wo bei einer M 0,—3,0 kein einziger Conus von Papillendurchmesser sich findet,

Klasse	Schüler	Anisometropie			Sehschärfen-Differenz			Vererbung der Myopie							
		Zahl.	Stärker brechend		Zahl.	Besser sehend		M 1—3		M 3—6		M 6—8		M > 8	
			r.	l.		r.	l.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.
Ia.	12	1	1	—	5	2	3	3	3	4	3	—	—	—	—
Ib.	23	6	5	1	8	3	5	6	5	8	7	—	—	1	—
IIa.	29	8	7	1	5	3	2	3	1	5	4	1	1	1	—
IIb.	27	7	3	4	8	4	4	5	1	8	5	1	1	—	—
IIIa.	46	7	5	2	11	5	6	7	4	6	4	2	2	1	1
IIIb.	45	7	3	4	10	4	6	3	1	3	1	3	3	1	1
IV.	47	5	2	3	11	5	6	6	5	4	3	—	—	3	3
V.	30	8	3	5	8	5	3	3	1	—	—	2	1	—	—
VI.	27	1	—	1	5	5	—	4	2	—	—	—	—	—	—
Summa:	286	50	29	21	71	36	35	40	23	38	27	9	8	7	5

Unter 94 M besteht 63mal Vererbung = 67 pCt.

ist die grössere Häufigkeit ausgedehnterer Coni bei den höheren Myopie-Graden ebenfalls bemerkenswerth; auch zeigt sich eine grössere Häufigkeit der Coni mit zunehmendem Myopiegrade und zunehmendem Alter. Bei zwei Schülern fanden sich Coni nach unten: einmal doppelseitig (E S $^1/_3$ resp. M 0,5, S $^3/_4$), einmal einseitig (E S $^1/_2$).

Die Feststellungen bezüglich der Beleuchtungsverhältnisse (Glas- zur Bodenfläche und S am schlechtest beleuchteten Platze) ergaben Folgendes:

Ober-Prima: 1:5,7; S $^{35}/_{35}$. Unter-Prima: 1:5,6; S $^{30}/_{35}$. Ober-Secunda: 1:4,8; S $^{30}/_{35}$. (Gebäude beschränken den Zutritt des Tageslichts.) Unter-Secunda: 1:5,6; S $^{34}/_{35}$. Ober-Tertia: 1:6,4; S $^{28}/_{35}$. (Gebäude beschränken den Zutritt des Tageslichts.) Unter-Tertia: 1:6,5; S $^{27}/_{35}$. Quarta: 1:5,5; S $^{28}/_{35}$ (drei Fenster-Rouleaux der Sonne wegen herabgelassen; bei aufgezogenen Rouleaux S $^{32}/_{35}$). Quinta: 1:5,5 S $^{28}/_{35}$ (Rouleaux herabgelassen). Sexta: 1:5,5; S $^{32}/_{35}$ (Rouleaux herabgelassen).

II. Königliches Gymnasium in Fulda.

Das Gymnasium befindet sich in einem alten, aber stattlichen Gebäude, in welchem früher die Universität ihre Hörsäle hatte. Der Bau ist ziemlich freistehend, die Fenster sind entsprechend gross, zum Theil aber mit sehr kleinen Scheiben versehen. Sie haben keine oder schwarze und schwarzgrüne Vorhänge gegen die Sonne. Vorrichtungen für künstliche Beleuchtung sind nicht vorhanden. Eine normale Sehschärfe wurde am schlechtesten Platz der Quinta und der Ober-Tertia wegen der mangelhaften Beleuchtung auf $^{28}/_{35}$ herabgesetzt, trotzdem die Untersuchung zu guter Tagesstunde und an einem hellen Tage gemacht wurde. Die Bänke sind alt und schlecht, durchschnittlich mit feststehender, sehr erheblicher Plus-Distance.

Von 242 Schülern waren 151 Emmetropen (62 pCt.), 88 Myopen (36 pCt.) und 3 Hyperopen (1 pCt,). Rechnet

man die gefundenen Myopen (43) und Hypermetropen (7) von 0,5—1,0 ein, so ergeben sich 101 Emmetropen (41 pCt.), 131 Myopen (54 pCt.) und 10 Hyperopen (4 pCt.). Die Sehschärfe war bei 173 Schülern (71 pCt.) ≥ 1, bei 61 (25 pCt.) $\geq \frac{1}{2}$, bei 8 (3 pCt.) $< \frac{1}{2}$. Von 273 emmetropischen Augen haben 210 $S \geq 1$, 53 $S \geq \frac{1}{2}$, 10 $S > \frac{1}{2}$. Von 92 Augen mit $M < 3$ haben 40 $S \geq 1$, 44 $S \geq \frac{1}{2}$ und 8 $S < \frac{1}{2}$; von 65 Augen mit M 3—6 haben 27 $S \geq 1$, 31 $S \geq \frac{1}{2}$ und 7 $S < \frac{1}{2}$; von 22 Augen mit $M > 6$ haben 7 $S \geq 1$, 13 $S \geq \frac{1}{2}$, 2 $S < \frac{1}{2}$. Von 4 $H < 3$ haben 3 $S \geq \frac{1}{2}$, 1 $S < \frac{1}{2}$; 2 $H > 3$ haben $S < \frac{1}{2}$. Von 26 astigmatischen Augen haben 2 $S \geq 1$, 12 $S \geq \frac{1}{2}$ und 12 $S < \frac{1}{2}$. Nachfolgende Tabelle giebt nach Klassen geordnet, die Zahl der Anisometropen, Häufigkeit der Sehschärfendifferenz zwischen den einzelnen Augen und die Häufigkeit der erblichen Anlage.

Die Häufigkeit der Chorioideal-Atrophien ist bei dieser und den folgenden Lehranstalten nach einzelnen Augen klassenweise und dem Grade der Myopie entsprechend (unter Berücksichtigung stärkerer Grössen-Unterschiede) von mir zusammengestellt worden. Eine kleine Zahl myopischer Augen fehlen; es handelt sich meist um Anisometropen, bei denen das zweite Auge emmetropisch war. Astigmatische Augen wurden nicht eingerechnet.

Von 78 Augen mit M 1—3 hatten 40 (51 pCt.) eine Chorioideal-Atrophie, von 60 Augen M 3—6 49 (81 pCt.) und von 23 Augen $M > 6$ 22 (95 pCt.). Auch hier ist die grössere Häufigkeit der Coni bei höheren Myopie-Graden sehr hervortretend. Bei der Zusammenstellung in 3 Klassengruppen (1. Gruppe enthaltend Sexta, Quinta und Quarta; 2. Gruppe: Tertia und Secunda. 3. Gruppe: Prima) verhält sich die Häufigkeit der Coni wie 42 pCt. : 73 pCt. : 84 pCt. Nur einmal war (bei einem Oberprimaner) der Conus grösser als die Papille. Bei zwei Augen befand sich an beiden Augen ein nach unten gerichteter Conus, bei vier

Klasse	Schüler	Anisometropie			Sehschärfen-Differenz			Vererbung.							
		Zahl.	Stärker brechend		Zahl.	Besseres Auge		M 1—3		M 3—6		M 6—8		M > 8	
			r.	l.		r.	l.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.
Ia	10	2	1	1	3	—	3	1	1	3	1	1	1	1	1
Ib	19	7	5	2	9	4	5	3	2	4	2	2	1	2	2
IIa	17	6	5	1	14	5	9	6	2	4	1	1	—	1	1
IIb	26	8	5	3	9	3	6	4	2	4	2	1	—	2	2
IIIa	27	5	3	2	10	7	3	4	2	4	4	—	—	—	—
IIIb	41	11	7	4	20	12	8	12	5	6	5	2	1	1	1
IV	35	4	4	—	15	9	6	6	6	—	—	—	—	—	—
V	41	4	3	1	12	4	8	5	3	3	1	—	—	—	—
VI	26	4	2	2	7	3	4	4	2	1	1	—	—	—	—
Summa	242	51	35	16	99	47	52	45	25	29	17	7	3	7	7

Unter 88 M besteht 52mal Vererbung = 59 pCt.

Schülern an einem Auge. Der Bau dieser Augen war stets myopisch resp. myopisch-astigmatisch, die Sehschärfe schwankte zwischen $^1/_4$ und $^1/_2$. In dieser und den folgenden Lehranstalten wurde auch bei den Myopen eine ophthalmoscopische Refractions-Bestimmung vorgenommen. Da geringe Differenzen zwischen der subjectiven und objectiven Bestimmung durch Fehler der ophthalmoscopischen Refractions-Bestimmung bedingt sein können, so habe ich nur Differenzen von 1,0 in Rechnung gezogen. In seltenen Fällen ergab die ophthalmoscopische Untersuchung sogar einen stärkeren Brechungszustand des Auges als die mit Gläsern. Diese Fälle, die besonders genau und wiederholentlich untersucht wurden, lassen sich dadurch erklären, dass die ophthalmoscopische Bestimmung neben der Papilla optica und nicht direct auf der Macula lutea erfolgte; es bestand für diese beiden Stellen verschiedene Refraction. Abnorme Accommodationsspannung (Accommodationskrampf) war 14 mal doppelseitig vorhanden, 13 mal einseitig und zwar 5 mal am rechten und 8 mal am linken Auge. Auffallend häufig kam er in der Unter-secunda zur Beobachtung (unter 11 Myopen 7 mal doppelseitig). Die betreffenden Schüler waren vor Kurzem aus der Ober-Tertia versetzt, einer Klasse, die sehr ungünstige Beleuchtungsverhältnisse hatte. Es ist wahrscheinlich, dass letztere die Affection verschuldeten, zumal in Wiesbaden in einer Klasse unter gleichen Verhältnissen und in Montabaur bei einer Klasse, die viel blendendes Licht erhielt, eine ebenso auffallende Häufigkeit des Accommodationskrampfes beobachtet wurde.

Die Beleuchtungs-Verhältnisse sind folgende:

Ober- und Unter-Prima: 1 : 11; S $^{33}/_{35}$ (Tageslicht etwas beschränkt). Ober-Secunda: 1 : 6; S $^{33}/_{35}$ (Tageslicht etwas beschränkt). Unter-Secunda: 1 : 5,1; S $^{35}/_{35}$. Ober-Tertia: 1 : 11; S $^{28}/_{35}$ (Zutritt des Tageslichtes sehr beschränkt). Unter-Tertia: 1 : $6^2/_3$; S $^{31}/_{35}$. Quarta: 1 : 5,9;

S $^{31}/_{35}$. Quinta: 1 : 12; S $^{28}/_{35}$ (Tageslicht etwas beschränkt). Sexta: 1 : 5,7; S $^{30}/_{35}$. (Ein schwarzgrünes Rouleaux wegen einfallender Sonne herabgelassen.) (Tageslicht etwas beschränkt).

III. Städtisches Gymnasium in Montabaur.

Die Lehrräume sind in einem freiliegenden noch ziemlich neuen Gebäude. Die Beleuchtungsverhältnisse können nur im Ganzen als genügend betrachtet werden; auch der Anstrich der Wände entspricht nicht überall den Forderungen. Die Vorrichtungen zum Schutz gegen die Sonne sind ungleichmässig (zum Theil grünlich-schwarze Rouleaux, zum Theil auch Hamburger Stell-Jalousien). Ganz mangelhaft sind die Subsellien: alte Bänke, selbst ohne Lehne oder mit der vorspringenden Leiste der hinterstehenden Tischplatte als Lehne; dabei hohe positive Distanzen. Die einzelnen Classen haben bis 10 verschiedene Banknummern, ohne dass dieselben jedoch den Grössenverhältnissen der Schüler entsprechend zu verwenden sind. Im Winter ist in einzelnen Classen Petroleum-Beleuchtung. Sehr interessant ist das Schüler-Material. Die Gymnasiasten haben hier durchschnittlich ein höheres Alter als in den anderen Gymnasien (cfr. Uebersichts-Tabelle D); so ist in der Sexta beispielsweise das Durchschnitts-Alter 11,2 Jahr, in der Ober-Prima 19,9 Jahr, wobei noch zu beachten, dass die Schüler eben erst zum Ostern-Termin — kurz vor meiner Untersuchung — in die betreffenden Classen gekommen waren. Es erklärt sich dies daraus, dass ein ziemlicher Theil der Gymnasiasten unteren Gesellschaftsklassen (Taglöhnern, Landleuten, Handelsleuten, kleinen Beamten) entstammt und erst in Folge einer, in den Elementarschulen erwiesenen hervorragenden Befähigung in das Gymnasium gebracht wird, — um sich vorzugsweise dem Studium der katholischen Theologie zu widmen. Durch ein katholisches Convict und sonstige Unterstützungen wird ihnen diese Laufbahn erleichtert. Dies giebt auch

die Erklärung, dass sich unter den Myopen im Vergleich zu den anderen Schulen eine ganz ungewöhnlich geringe Erblichkeit (26 pCt.) findet.

Von 241 Schülern waren 158 (65,5 pCt.) Emmetropen, 77 (32 pCt.) Myopen und 6 (2,5 pCt.) Hyperopen. Rechnet man die schwachen Myopen (23) und Hyperopen (3) zwischen 0,5 und 1,0 (soweit sie sich eben bei der Untersuchung fanden, die von mir wegen nicht voller Sehschärfe angestellt wurde), so haben wir 132 Emmetropen (54,7 pCt.), 100 Myopen (41,4 pCt.) und 9 Hyperopen (3,7 pCt). Die Sehschärfe war bei 199 Schülern (82,5 pCt.) $\geqq 1$, bei 38 Schülern (15,7 pCt.) $\geqq 1/2$ und bei 4 (1,6 pCt.) $< 1/2$: — ein gegenüber dem Frankfurter und Fuldaer Gymnasium günstiger Procentsatz. Von 306 emmetropischen Augen haben 282 $S \geqq 1$, 22 $S \geqq 1/2$ und 2 $S < 1/2$. Von 74 Augen mit M 1—3 haben 47 $S \geqq 1$, 26 $S \geqq 1/2$ und 1 $S < 1/2$; von 62 M 3—6 haben 30 $S \geqq 1$, 27 $S \geqq 1/2$ und 5 $S < 1/2$; von 7 Augen mit $M > 6$ haben 4 $S \geqq 1$ und 3 $S \geqq 1/2$. Von 8 Augen mit $H < 3{,}0$ haben 3 $S \geqq 1$, 1 $S \geqq 1/2$ und 4 $S < 1/2$. Von 25 astigmatischen Augen haben 14 $S \geqq 1/2$, 11 $S < 1/2$.

Ueber Anisometropen, Sehschärfen-Differenz und Erblichkeit giebt nachstehende Tabelle Auskunft.

Accommodationskrampf war beiderseits 9 mal vorhanden, einseitig ebenfalls 9 mal und zwar rechts 5 mal, links 4 mal. Von den 9 doppelten Fällen von Accommodationskrampf fanden sich allein 5 unter den 11 Myopen der Ober-Prima. Da die Schüler eben aus der Unter-Prima versetzt waren, kommen ausschliesslich die schlechten Beleuchtungs-Verhältnisse der letzteren in Betracht. Es wird ausdrücklich betont, dass in ihr der helle Anstrich des gegenüberliegenden Hauses blendet. Auf dem schlechtesten Platz der Unter-Prima bestand nur $^{29}/_{38}$ S, Glasfläche kleiner als 1 : 12. Im Uebrigen stellt sich die Beleuchtung in den einzelnen Klassen wie folgt: Ober-Prima: 1 : 6,5; S $^{33}/_{38}$.

Klasse	Schüler	Anisometropie			Sehschärfe			Vererbung					
		Aniso-metropen.	Stärker brechend		Diffe-renz.	Besseres Auge		M 1—3		M 3—6		M 6—8	
			r.	l.		r.	l.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver-erbt.
Ia	20	7	3	4	4	3	1	2	—	6	1	3	1
Ib	25	5	3	2	5	1	4	5	2	5	2	—	—
IIa	26	7	3	4	9	5	4	9	1	2	—	3	1
IIb	42	14	7	7	16	8	8	11	3	6	—	3	1
IIIa	26	4	4	—	3	1	2	2	1	3	—	—	—
IIIb	35	2	1	1	10	5	5	7	5	2	—	—	—
IV	24	4	3	1	6	5	1	4	—	1	1	—	—
V	28	2	1	1	3	1	2	3	1	—	—	—	—
VI	15	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—
Summa	241	45	25	20	58	30	28	43	13	25	4	9	3

Unter 77 M besteht 20 mal Vererbung = 59 pCt.

Unter-Prima: 1 : 12; S $^{29}/_{38}$. (Bei Sonnenschein blendet der helle Anstrich des gegenüberliegenden Hauses. Schrift auf der Tafel, die ihre Schwärze verloren hat, nicht zu erkennen.) Ober-Secunda: 1 : 12; S $^{31}/_{39}$. (Tageslicht im Sommer durch Bäume etwas abgehalten.) Unter-Secunda: 1 : 7,5; S $^{35}/_{38}$. Ober-Tertia: 1 : 7, S $^{35}/_{38}$. Unter Tertia: 1 : 7,5; S $^{28}/_{38}$. (Die unteren Fensterscheiben sind weiss geölt.) Quarta: 1 : 5,5; S $^{33}/_{38}$. Quinta: 1 : 7,8; S $^{35}/_{38}$. (Vor einem Fenster hängt der einfallenden Sonne wegen ein grünlich schwarzes Rouleaux.) Sexta: 1 : 5,6; S $^{35}/_{38}$.

IV. Königliches Real-Gymnasium in Wiesbaden.

Das Gebäude ist verhältnissmässig neu und stattlich. Der eine Flügel liegt einer breiten Allee zugewendet, der andere gegen eine ebenfalls ziemlich breite Strasse. Die Beleuchtung ist in den einzelnen Klassen nicht gleichmässig, bisweilen ungenügend. Im Winter wird event. Gas gebrannt. Die Subsellien sind zum Theil modern, Klappsitze von Spohr und Kraemer mit verschiedenen Distanzen (minus u. 0), zum Theil sind noch alte Bänke mit grösseren Plus-Distanzen im Gebrauch. Die Vertheilung der letzteren entspricht nicht immer den Grössen-Verhältnissen der Schüler. Als Rouleaux sind verschieden farbige Vorhänge und Hamburger Stell-Jalousien, deren Mechanismus übrigens leicht zu leiden scheint, im Gebrauch.

Von 382 Schülern waren 272 Emmetropen (71,1 pCt.), 102 Myopen (26,7 pCt.) und 8 Hyperopen (2,0 pCt.). Rechnet man die schwächeren Grade der Myopie und Hyperopie ein, so erhält man 198 E (51,8 pCt.), 152 M (39,7 pCt.) und 32 H (8,2 pCt.).

Die Sehschärfe war bei 524 emmetropischen Augen 457 mal $\geq$ 1,56 mal $\geq$ 1/2, 11 mal $<$ 1/2. Von 145 Augen mit M 1—3 haben 87 S $\geq$ 1, 50 S $>$ 1/2, 8 S $<$ 1/2; von 154 mit M 3—6 haben 20 S $>$ 1, 32 S $\geq$ 1/2 und 2 S $<$ 1/2. 10 Augen mit M $>$ 6 haben S $>$ 1/2. Von 8 hyperopischen

< 3,0 haben 3 Augen S $\geq$ 1, 3 S $\geq$ ½ und 2 S < ½; ein hyperopisches > 3,0 hat S < ½. Von 22 astigmatischen haben 8 S $\geq$ ½, 14 S < ½.

Ueber Anisometropie, Sehschärfen-Differenz und Vererbung siehe die Tabelle auf der nächsten Seite.

Von 129 Augen mit M 1—3 hatten 74 Coni (57 pCt.), von 49 Augen mit M 3—6 : 41 (85 pCt.), von 13 Augen mit M > 6 : 9 (69 pCt.). Nach den Klassengruppen — wie oben — sind in den untersten Klassen 57 pCt., dann 63 pCt. und in der Prima 79 pCt. Coni. Nur einmal wurde ein Conus in der Grösse des Papillendurchmessers gesehen.

Coni nach unter kamen 2 mal doppelseitig und 2 mal einseitig zur Beobachtung. Hier bestand einmal H 0,5 bei S ¼ und einmal M 1,5; S fast 1. Bei den doppelseitigen Coni war einmal beiderseits M 0,5 bei S < ⅓ vorhanden; einmal bestand *r* M 4,0, S < 1, *l* M 5,0 S ⅓.

Accommodationskrampf wurde 18 mal doppelseitig beobachtet; ausserdem einseitig 13 mal am rechten, 4 mal am linken Auge. In der Ober-Prima fanden sich unter 6 Myopen 4 mit doppelseitigem Accommodationskrampf (zweimal war Hyperopie statt der subjectiv angegebenen Myopie vorhanden). Von diesen 4 Schülern waren 3 eben aus der Unter-Prima versetzt. Auch in letzterer fanden sich unter 16 Myopen drei mit doppelseitigem Accommodationskrampf, von denen zwei bereits 1 Jahr in der Klasse gesessen hatten. Die Unter-Prima hat ungewöhnlich schlechtes Licht: S beträgt am schlechstgelegenen Platz nur $^{27}/_{35}$. Der Zutritt des Tageslichts ist durch benachbarte Gebäude etc. beschränkt; im Winter muss schon in den Stunden nach 3 Uhr Gas gebrannt werden. Die Beleuchtungs-Verhältnisse sind in den Klassen bezüglich Glas: Bodenfläche und Sehschärfe am schlechstesten Platz: Ober-Prima: 1 : 8; S $^{29}/_{35}$. Unter-Prima: 1 : 6,4; S $^{27}/_{35}$. (Zutritt des Tageslichts beschränkt. Im Winter

Klasse	Schüler	Anisometropie: Zahl.	Stärker brechend r.	Stärker brechend l.	Sehschärfe Zahl.	Besser sehend r.	Besser sehend l.	Vererbung M — 3 Zahl.	M — 3 ver-erbt.	M 3—6 Zahl.	M 3—6 ver-erbt.	M 6—8 Zahl.	M 6—8 ver-erbt.
Ia	24	9	7	2	9	6	3	4	1	1	—	1	1
Ib	30	10	3	7	11	6	5	9	3	5	3	2	—
IIa	20	6	6	—	7	5	2	7	3	2	—	1	1
IIb	38	4	3	1	11	7	4	6	3	3	1	2	1
IIIa	40	7	4	3	17	10	7	10	7	3	2	2	2
IIIb	36	2	—	2	11	6	5	7	5	1	1	—	—
IV	39	6	3	3	12	6	6	7	2	1	—	—	—
V	80	12	8	4	17	10	7	12	6	4	3	—	—
VI	75	5	2	3	16	10	6	8	8	4	3	—	—
Summa:	382	61	36	25	111	66	45	70	38	24	13	8	5

Unter 102 M 56 mal Vererbung = 54,9 pCt.

brennen nach 3 Uhr die Gasflammen.) Ober-Secunda: 1 : 51; S $^{32}/_{35}$ (Tafelschrift wegen abgeblasster Farbe der Tafel nicht zu erkennen.) Unter-Secunda, Coet. a: 1 : 8,6, S $^{29}/_{35}$. (Bedeckter ziemlich trüber Himmel.) (Klage über die primitiven Brenner der Gasflammen.) Unter-Secunda Coet. b.: 1 : 5,7; S. $^{32}/_{35}$. Ober-Tertia Coet. a.: 1 : 6,8; S $^{33}/_{35}$. Ober-Tertia Coet. b.: 1 : 9,7; S $^{27}/_{35}$. (Zwei Fenster wegen der Sonne mit dunkelgrünen Rouleaux verhängt.) Unter-Tertia: 1 : 11, S$^{33}/_{35}$. Quarta: 1 : 12; S $^{32}/_{35}$. Quinta Coet. a: 1 : 11; S $^{25}/_{35}$. (Es sind zwei Fenster durch durchbrochene Läden gegen die Sonne verwahrt. Die unteren Scheiben sind von Milchglas.) Quinta Coet. b: 1 : 9,7; S $^{27}/_{35}$ (Ein Fenster mit Schalter versehen. Die unteren Scheiben sind von Milchglas.) Sexta Coet. a.: 1 : 12; S $^{30}/_{35}$ (Untere Scheiben von Milchglas. Durch Bäume wird das Licht unbedeutend beschränkt). Sexta Coet. b.: 1 : 10; S $^{29}/_{35}$. (Es befinden sich vor 2 Fenstern durchbrochene Schalter gegen die einfallende Sonne. Die unteren Scheiben haben Milchglas.)

V. Städtisches Real-Progymnasium in Limburg.

Das Schulgebäude ist alt, hat kleine Fenster-Scheiben, die zum Theil im Parterre mit eisernen Gittern versehen sind — letztere sind übrigens, wie ich höre, jetzt entfernt. Die Beleuchtungsverhältnisse erscheinen dessenungeachtet nicht gerade ungünstig; doch ist zu erwägen, dass meine Untersuchungen in Limburg an besonders hellen Tagen angestellt wurden. In zwei Zimmern (Quinta und Quarta) finden sich auch an der Seite, nach welcher die Schüler blicken, Fenster; dieselben sind durch Rouleaux verhängt. Zum Schutz gegen die Sonne dienen graue, grüne und schwarze Rouleaux. Im Winter werden in einzelnen Klassen in den späteren Nachmittagsstunden Petroleumlampen gebrannt. Die Bänke sind alt und haben zum Theil keine Lehnen; überall ist eine starke Plus-

Distanz vorhanden. Die Grössenverschiedenheiten der Bänke sind nicht entsprechend der Grösse der Schüler. In einem Neubau befindet sich die Aula und die Unter-Tertia. Die Secundaner (Ober- und Unter-) sind in einer Klasse vereinigt.

Von 156 Schülern (incl. einer Vorklasse mit 25 Schülern) sind 109 Emmetropen (69,8 pCt), 41 Myopen (26,2 pCt.) und 6 Hypermetropen (5 pCt.). Ohne die Vorklasse sind unter 131 Schülern 39 Myopen (29,7 pCt.). Bringt man bei diesen 131 Schülern die schwachen Myopen (3) und Hypermetropen (6) in Rechnung, so sind von 131 Schülern: 83 Emmetropen (63,3 pCt.), 36 Myopen (27,4 pCt.) und 12 Hypermetropen (9,1 pCt.). Unter Fortlassung der Vorklasse, was, um einen genauen Vergleich mit den anderen Lehranstalten zu ermöglichen, nöthig erscheint, haben von 160 emmetropischen Augen 157 $S \geqq 1$, 7 $S \geqq 1/2$ und 2 $S < 1/2$. Von 49 Augen mit M 1—3 haben 42 $S \geqq 1$ und 7 $S \geqq 1/2$; von 22 mit M 3—6 haben 14 $S \geqq 1$, 3 $S \geqq 1/2$ und 5 $S < 1/2$; von 4 Augen $M > 6$ hat 1 $S \geqq 1/2$ und 3 $S < 1/2$. Von 18 hyperopischen Augen < 3 haben 11 $S \geqq 1$, 2 $S \geqq 1/2$, 5 $S < 1/2$. Von 9 astigmatischen haben 2 $S \geqq 1/2$ und 7 $S < 1/2$.

Von 44 Augen (ohne Vorklasse) mit M 1—3 hatten 17 Coni (31 pCt.), von 20 mit M 3—6 : 17 (85 pCt.) und von 5 $M > 6$: 3 (60 pCt.) Kein Conus erreichte die Grösse des Papillendurchmessers. Einmal wurde einseitig ein Conus nach unten beobachtet (links H 1,0, $S = 1$; rechts bestand M 2,5 ohne Conus, S 1). In der Klassen-Gruppe: Sexta, Quinta, Quarta haben 31 pCt. myopischer Augen Chorioideal-Atrophien, in der Tertia und Secunda 50 pCt. Accommodationskrampf kam unter 156 Schülern (resp. 131 Schülern ohne Vorklasse) doppelseitig nur einmal vor, einseitig fünfmal und zwar einmal rechts, viermal links. Die Beleuchtungsverhältnisse in den Klassen waren folgende Secunda: 1 : 9, S $^{36}/_{38}$. Ober-Tertia: 1 : 9. S $^{38}/_{38}$. Unter-

Klasse	Schüler	Anisometropie			Sehschärfen-Differenz			Vererbung					
		Zahl.	Stärker brechend		Zahl.	Besseres Auge		M 1—3		M 3—6		M 6—8	
			r.	l.		r.	l.	Zahl.	vererbt.	Zahl.	vererbt.	Zahl.	vererbt.
IIa	12	7	1	6	6	4	2	4	1	4	2	—	—
IIb	15	2	2	—	4	3	1	7	5	—	—	—	—
IIIa	11	1	—	1	2	1	1	3	2	4	3	—	—
IIIb	22	4	1	3	5	2	3	4	2	2	2	1	Seit Kindheit bestehend.
IV	21	5	3	2	7	4	3	6	1	—	—	—	—
V	23	3	1	2	5	2	3	3	1	—	—	—	—
VI	27	2	2	—	3	3	—	1	—	—	—	—	—
Vorklassen . . .	25	1	1	—	2	2	—	2	—	—	—	—	—
Summa	156	25	11	14	34	21	13	30	12	10	7	1	—

Summa der M 41, darunter 19 Vererbung: 46 pCt.

Unter 39 M (ohne Vorklasse) 19 mal Vererbung = 48,7 pCt.

Tertia: 1:8,4; S $^{28}/_{38}$. (Das dem schlechtest beleuchteten Platze nächste Fenster ist des Sonnen-Einfalls wegen durch ein grauleinenes Rouleaux verhängt. Nach Aufziehen des Rouleaux S $^{35}/_{38}$.) Die unteren Fensterscheiben sind weiss angestrichen. Quarta: 1 : 6,6; S $^{38}/_{38}$. Quinta: 1 : 6,6; S $^{33}/_{38}$. (Ein Fenster gegen einfallendes Sonnenlicht mit einem dunklen Rouleaux verhängt.) Sexta: 1 : 6,4; S $^{35}/_{38}$. (An einem Fenster die oberen Scheiben durch das herabgelassene Rouleaux verhängt.)

VI. Städtisches Real-Progymnasium in Geisenheim.

Das Schulgebäude ist im Mai 1883 fertig gestellt worden und enthält sechs helle und luftige Schulzimmer, die den hygienischen Anforderungen entsprechen. Zum Schutz gegen die Sonne sind graue Rouleaux angebracht. Keine künstliche Beleuchtung. Die Bänke sind altmodisch und schlecht, öfter ohne Lehne, mit starker Plus-Distanz und nicht im richtigen Verhältniss zur Grösse der einzelnen Schüler. Die beiden Secunda sind in einer Klasse, ebenso die beiden Tertia.

Von 114 Schülern sind 85 Emmetropen (74,5 pCt.) 25 Myopen (21,9 pCt.) und 4 Hyperopen (3,5 pCt.). Bringt man die geringeren Grade der Myopie (18 Schüler) und Hyperopie 4 (Schüler) in Rechnung, so bleiben 63 Emmetropen (55,2 pCt.) 43 Myopen (37,7 pCt.) und 8 Hypermetropen (7,0 pCt.). Von 166 emmetropischen Augen haben 147 S $\geq$ 1, 16 S $\geq$ $^1/_2$ und S 3 < $^1/_2$. Von 31 Augen mit M 1—3 haben 21 S $\geq$ 1, 7 S > $^1/_2$, und 3 S < $^1/_2$, von 21 mit M 3—6 haben 12 S $\geq$ 1, 7 S $\geq$ $^1/_2$ und 2 S < $^1/_2$. Ein Hyperop < 3,0 hat S $\geq$ $^1/_2$ von 2 H > 3,0 hat 1 S $\geq$ $^1/_2$, 1 S < $^1/_2$. Von 7 astigmatischen Augen haben 4 S $\geq$ $^1/_2$, 3 S < $^1/_2$.

Von 25 Augen mit M 1—3 hatten 9 Coni (36 pCt.) von 18 Augen mit M 3—6: 13 (72 pCt.). In der Sexta

Klasse	Schüler	Anisometropie			Differenz in der Sehschärfe			Vererbung					
		Zahl.	Stärker brechend		Zahl.	Besser sehend		M 1—3		M 3—6		M 6—8	
			r.	l.		r.	l.	Zahl.	ver-erbt.	Zahl.	ver erbt.	Zahl.	ver-erbt.
IIa	15	1	1	—	2	1	1	1	0	2	1	—	—
IIb	11	4	1	3	5	3	2	5	3	—	—	—	—
IIIa	9	1	—	1	3	1	2	—	—	2	1	—	—
IIIb	16	3	2	1	3	1	2	4	3	3	2	—	—
IV	27	4	2	2	8	3	5	5	4	—	—	—	—
V	16	2	1	1	4	1	3	2	1	—	—	—	—
VI	20	1	1	—	4	3	1	—	—	1	1	—	—
Summa	114	16	8	8	29	13	16	17	11	8	5	—	—

Vererbung ist unter 25 Myopen. 16mal nachweislich = 64 pCt.

bis Quarta war in 37 pCt. Chorioideal-Atrophie bei myopischen Augen vorhanden, in Tertia und Secunda in 44 pCt. Nie erreichte der Conus die Grösse des Papillendurchmessers.

Accommodationskrampf kam doppelseitig nur zweimal vor, einseitig siebenmal, davon rechts dreimal, links viermal.

Die Beleuchtungsverhältnisse waren folgende: Secunda: 1 : 8,4; S $^{35}/_{35}$. (Ein graues Rouleaux gegen die Sonne herabgelassen.) Tertia: 1 : 8,37. S $^{30}/_{35}$ bei zwei herabgelassenen grauen Rouleaux (die Sonne schien übrigens z. Z. nicht in's Zimmer); nach Aufziehen der Rouleaux S $^{35}/_{35}$. Quarta: 1 : 6,3. S $^{27}/_{35}$, bei zwei herabgelassenen Rouleaux (die Sonne schien z. Z. nicht in's Zimmer); nach Aufziehen derselben S $^{35}/_{35}$. Quinta: 1 6,3; S $^{32}/_{35}$ (zwei herabgelassene Rouleaux). Sexta: 1 : 6,3; S $^{28}/_{35}$ (zwei Rouleaux sind herabgelassen, trotzdem die Sonne z. Z. nicht in's Zimmer scheint).

Allgemeine Ergebnisse.

Die Ergebnisse der Untersuchung der einzelnen Anstalten habe ich in einer Reihe von Uebersichtstabellen und Curven zusammengefasst.

Tabelle A zeigt den Procentsatz der Myopie der einzelnen Anstalten nach Schulklassen geordnet. Beobachtet man nur den allgemeinen Durchschnitts-Procentsatz der Kurzsichtigkeit, bei welchem Frankfurt - Michaelis mit 32,8 pCt., Frankfurt-Ostern mit 32,8 pCt., Montabaur mit 32,0 pCt., Fulda mit 36,0 pCt, Wiesbaden mit 26,7 pCt., Limburg mit 29,7 pCt. und Geisenheim mit 23,9 pCt. in Rechnung kommen, so scheinen auch hier, wie früher andere Untersucher gefunden, in den Gymnasien mehr Myopen zu sein als in den Real-Gymnasien und Real-Progymnasien. So sind unter 1710 Schülern insgesammt (die Vorklasse in

Tabelle A.

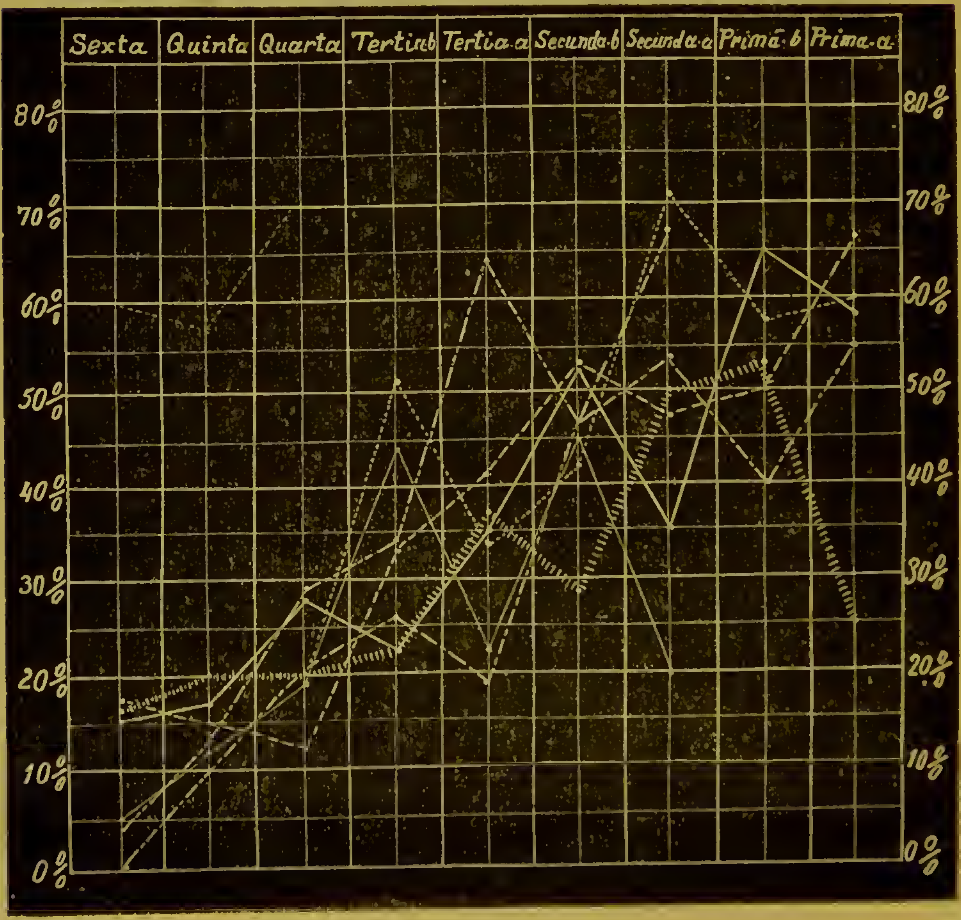
Procentarisches Vorkommen der Myopie nach Klassen geordnet.

Anstalten.	Ia. pCt.	Ib. pCt.	IIa. pCt.	IIb. pCt.	IIIa. pCt.	IIIb. pCt.	IV. pCt.	V. pCt.	VI. pCt.	Durchschnitt für die ganze Anstalt pCt.	Erblichkeit unter den Myopen pCt.
Frankfurt (Michaelis-Curs)	58	65	35	52	35	22	28	17	15	32,8	67
Frankfurt (Ostern-Curs)	66	50	48	53	41	33	12	15	17	32,8	75
Montabaur	55	40	54	47	19	26	21	10	0	32,0	26
Fulda	60	58	71	42	34	51	20	20	16	36,0	59
Wiesbaden	25	53	50	29	37	22	20	20	16	26,7	55
Limburg	—	—	67	47	64	34	29	13	4	29,7	46
Geisenheim	—	—	20	45	22	44	19	12	5	21,9	64

Limburg nicht mitgerechnet) 528 Myopen (30,8 pCt.); unter 1083 Gymnasiasten 362 (33,4 pCt.). Jedoch ist auf diese Durchschnittszahlen, wie oben ausgeführt, nicht viel Gewicht zu legen. Von grösserer Bedeutung sind schon die Procentsätze in den einzelnen Klassen und hier lässt sich ein durchschlagender Unterschied in den beiden getrennten Gruppen von Unterrichts-Anstalten nicht erkennen. Besonders anschaulich wird dies auf der Uebersichts-Curve a, welche die Ergebnisse der Uebersichts-Tabelle A versinnlicht: hier steigen die Linien des Real-Gymnasiums und der Real-Progymnasien in ähnlicher Weise an wie die der Gymnasien. Zweifellos aber zeigt die Curve im Allgemeinen

Curve a.

Procentarisches Vorkommen der Myopie nach Klassen (1710 Schüler).



Erklärungen.



Frankfurt (Michaels).
Frankfurt (Ostern).
Montabaur.
Fulda.
Wiesbaden.
Limburg.
Geisenheim.

eine Zunahme der Myopie in den höheren Klassen, wenn auch hier und da Unregelmässigkeiten und jähe Abfälle in einzelnen Klassen vorkommen. Noch viel klarer und regelmässiger

Curve b.
Procentarisches Vorkommen der Myopie nach dem Lebensalter.
(1710 Schüler.)

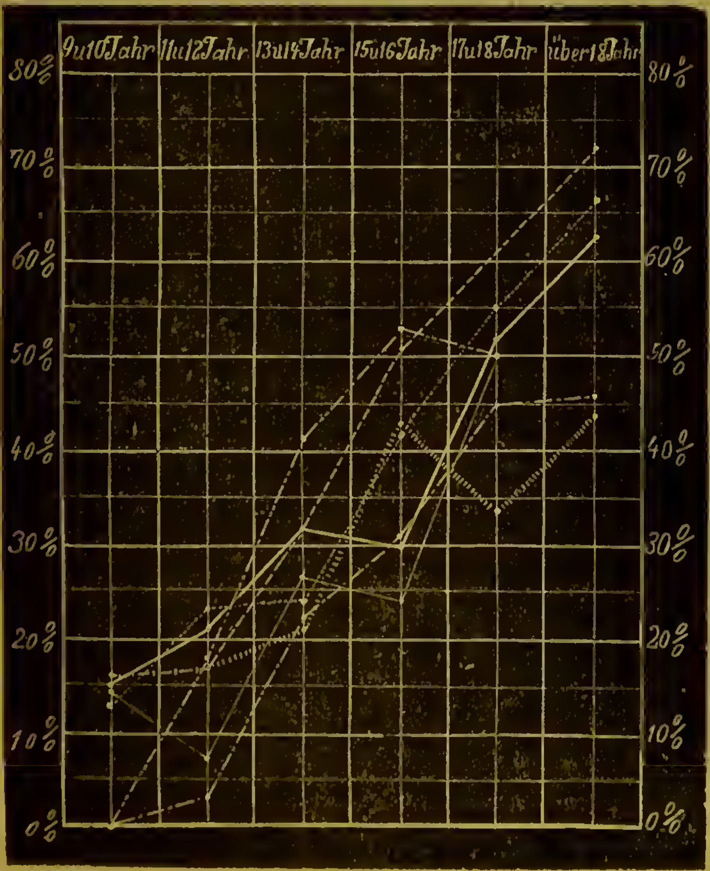


Tabelle B.
Uebersichts-Tabelle der Myopen nach dem Lebens-Alter.

Lebens-Alter.	Frankfurt (Michaelis-Curs).						Frankfurt (Ostern-Curs).						Montabaur.						Fulda.					
	Schüler	1—3 M	3—6 M	M > 6.	Summa	pCt.	Schüler	1—3 M	3—6 M	M > 6	Summa	pCt.	Schüler	1—3 M	3—6 M	M > 6	Summa	pCt.	Schüler	1—3 M	3—6 M	M > 6	Summa	pCt.
9 und 10 Jahr	20	3	0	0	3	15	66	9	2	0	11	16	4	0	0	0	0	0	29	3	1	0	4	13
11 „ 12 „	70	8	3	4	15	21	75	9	4	0	13	17	28	1	0	0	1	3	51	8	3	1	12	23
13 „ 14 „	59	9	7	3	19	32	61	12	8	0	20	32	49	9	2	0	11	22	41	7	2	1	10	24
15 „ 16 „	76	7	12	4	23	30	62	19	9	4	32	51	57	10	8	0	18	31	63	16	11	0	27	42
17 „ 18 „	42	9	13	0	22	52	39	7	9	3	19	48	60	15	10	2	27	45	34	8	7	4	19	55
> 18 „	19	4	7	1	12	63	11	2	4	2	8	72	43	8	12	0	20	46	24	3	7	6	16	66
	Wiesbaden.						Limburg (ohne Vorklasse).						Geisenheim.											
9 und 10 Jahr	80	10	3	0	13	16	27	0	0	0	0	0	21	2	1	0	3	14						
11 „ 12 „	88	10	5	0	15	17	38	7	0	0	7	18	27	2	0	0	2	7						
13 „ 14 „	69	12	3	0	15	21	33	12	2	0	14	42	29	4	4	0	8	27						
15 „ 16 „	73	23	8	1	32	43	28	7	7	1	15	53	25	5	1	0	6	24						
17 „ 18 „	47	10	6	0	16	34	6	2	1	0	3	50	12	4	2	0	6	50						
> 18 „	25	5	2	4	11	44																		

Tabelle C.

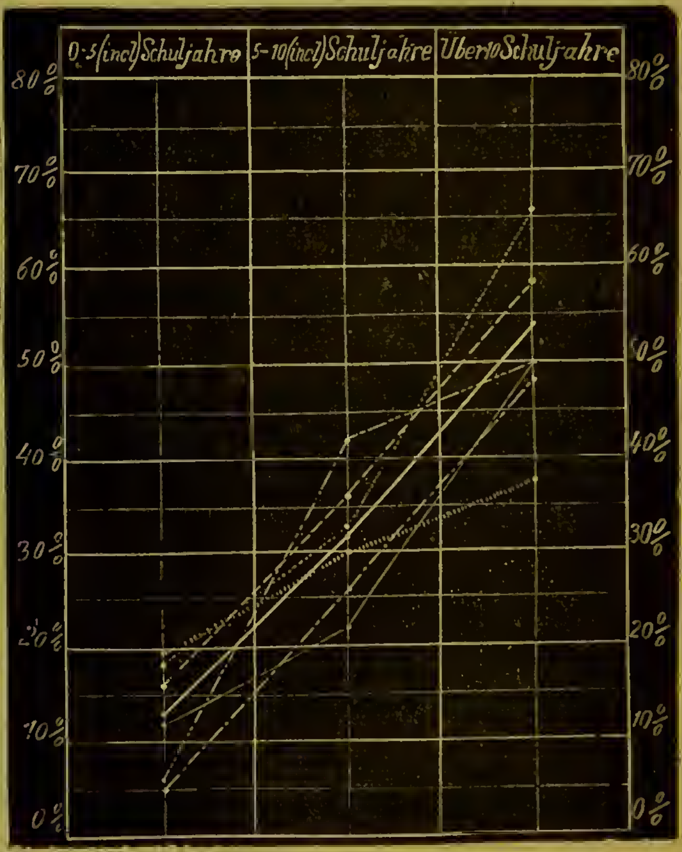
Uebersichts-Tabelle der Myopie nach Schuljahren.
(1710 Schüler. 528 Myopen.)

Anstalt.	0—5 (incl.) Schuljahre			5—10 (incl.) Schuljahre			über 10 Schuljahre			Gesammt-Myopie der betr. Anstalt.
	Schüler.	Myopen.		Schüler.	Myopen.		Schüler.	Myopen.		
		Zahl.	pCt.		Zahl.	pCt.		Zahl.	pCt.	pCt.
Frankfurt (Michaelis-Cursus)	53	7	13	179	58	32	54	29	53,7	32,8
Frankfurt (Ostern-Cursus)	96	16	16	184	67	36	34	20	58,8	32,8
Montabaur	19	1	5	142	37	26	80	39	48,7	32
Fulda	59	11	18	134	45	33	49	32	65,3	36
Wiesbaden	157	30	19	164	49	30	61	23	37,7	26,7
Limburg (ohne Vorklasse)	46	3	6	79	33	42	6	3	50	29,7
Geisenheim	33	4	12	69	15	22	12	6	50	21,9
Summa:	463	72	15,5	951	304	31,9	296	152	51,3	—

ergiebt sich dieses Anschwellen der Myopie, wenn man die Uebersichts-Curve b betrachtet, welche die Procentsätze der Kurzsichtigkeit nach dem Lebensalter enthält. Sie entspricht den Zusammenstellungen auf der Uebersichtstabelle B, wo die Kurzsichtigen (mit Unterscheidung der

Curve c.

Procentarisches Vorkommen der Myopie nach Schuljahren.
(1710 Schüler.)



Myopie-Grade 1—3, 3—6 und > 6) nach dem Lebensalter in 6 Gruppen (9 und 10 Jahr, 11 und 12, 13 und 14, 15 und 16, 17 und 18, über 18 Jahre) getheilt sind. Hier steigt in erheblich gleichmässigerer Weise der Procentsatz der Myopie: im 9. und 10. Lebensjahre bei den einzelnen Anstalten, zwischen 0 (Montabaur, Limburg) und

16 pCt. (Wiesbaden) schwankend, ist er in dem Lebensalter über 18 Jahre auf eine Höhe gekommen, die zwischen 44 pCt. (Wiesbaden) und 72 pCt. (Frankfurt-Ostern) liegt.

Noch weniger Schwankungen zeigt Curve c, welche der Uebersichts-Tabelle C entspricht; die Myopen sind hier nach ihrem Schulalter in 3 Gruppen (0,5 (incl.), 5—10 (incl.), über 10 Schuljahre) eingetheilt. Während in den ersten 5 Schuljahren der Procentsatz der Kurzsichtigkeit zwischen 5 pCt (Montabaur) und 19 pCt. (Wiesbaden) liegt, steigt er für Schüler, welche das 10. Schuljahr hinter sich haben, auf die Höhe von 37,7 pCt. (Wiesbaden) bis 65,3 pCt. (Fulda). Die Gymnasien erreichen hier, mit Ausnahme allein des zu Montabaur, einen höheren Procentsatz der Myopischen als das Real-Gymnasium und die Real-Progymnasien.

Für alle untersuchten Anstalten ergiebt sich, dass mit der Höhe des Lebensalters, das die Schüler in ihnen erreichen, und mit der Zahl der Schuljahre der Procentsatz der Myopie steigt. Es ist dies den Behauptungen gegenüber, dass die Myopie nach dem 15. oder 16. Lebensjahr nicht mehr entstände, zu betonen. Dass der erhöhte Procentsatz etwa durch stärkeres Abgehen der Nicht-Myopen in den einzelnen Lehranstalten hervorgebracht sei, wird durch die Myopie-Zunahme an allen Lehranstalten widerlegt. Es dürfte hierdurch auch die Frage, ob etwa die fleissigeren Schüler besonders der Gefahr der Schul-Myopie ausgesetzt sind, im Allgemeinen — wie auch Ad. Weber gefunden — in verneinendem Sinne beantwortet werden. Vorzugsweise die Länge der Einwirkung der Schulschädlichkeiten ist bei Schülern gleichartiger Lehranstalten von Bedeutung. Diese Thatsache zeigt auch das Mittel, um die Häufigkeit der Schul-Myopie in den Gymnasien möglichst zu verringern. Man muss eben dahin streben, dass der Schüler in verhältnissmässig kurzer

Zeit die Anstalt absolviren kann. Ich möchte glauben, dass ohne Beeinträchtigung der zu fordernden Ausbildung hier noch manches auf pädagogischem Wege zu erreichen wäre. Wenn wir selbst davon absehen, in wie unverhältnissmässig kurzer Zeit durch Privat-Unterricht die Schul-Pensa erledigt werden können, so wird uns dieser Gedanke schon durch die Beobachtung nahe gelegt, wie verschieden in einzelnen Lehranstalten die Versetzung aus einer Klasse in die andere gehandhabt wird. So blieben in einem mir bekannten Gymnasium einmal bei der jährlichen Versetzung in der Quinta über die Hälfte der Schüler (einige zwanzig) sitzen: und unter der so abnorm niedrigen Zahl der Versetzten befanden sich noch solche, die zwei Jahre in der Klasse gesessen hatten. Man wird doch kaum behaupten wollen, dass alle die Schüler, welche nicht versetzt wurden, überhaupt unfähig gewesen wären, das Pensum von Quinta in einem Jahre zu capiren! — Unter solchen Verhältnissen, die in ähnlicher Weise öfter auftreten, müssen allerdings die Schüler eine unverhältnissmässig lange Zeit in der Schule zubringen, zumal wenn nur eine jährliche Versetzung stattfindet; 21jährige, 22jährige und noch ältere Gymnasiasten sind jetzt keine Seltenheiten mehr! Schon bei allgemeiner Einführung einer halbjährigen Versetzung wäre obige Gefahr viel geringer. Es ist daher sehr zu bedauern, dass man neuerdings grade im Gegensatz hierzu danach strebt, möglichst überall nur einmal im Jahre, zu Ostern, eine Versetzung stattfinden zu lassen. Vielleicht ist die Vertheilung und Verarbeitung des Unterrichtsstoffes bei halbjähriger Versetzung für den Lehrer etwas schwieriger; dass sie aber — auch ohne Parallelklassen — durchführbar ist, erweisen genügende Beispiele. Auf der anderen Seite aber ist der Nutzen, der den Schülern durch die Wahrscheinlichkeit, in kürzerer Zeit die Schule durchzumachen, erwächst, in hygienischer wie auch wirth-

schaftlicher Beziehung so bedeutend, dass meines Erachtens jene Unbequemlichkeit dagegen nicht ins Gewicht fallen darf.

Da, wie oben gezeigt, das Lebensalter (was ja im Grossen und Ganzen für die Gymnasiasten auch einen Schluss auf das Schulalter zulässt) eine gewichtige Rolle bezüglich der Häufigkeit und, wie unten weiter ausgeführt, des Grades der Schüler-Myopie spielt, habe ich es angezeigt gehalten, das Durchschnittsalter für die einzelnen Klassen der von mir untersuchten Anstalten zu berechnen und auf der Uebersichts-Tabelle D gegenüber zu stellen. Es ist hier zu beachten, dass mit Ausnahme vom Gymnasium Frankfurt-Michaelis die Mehrzahl der Schüler eben erst in die Klasse, in welcher sie sich befanden, versetzt worden waren. Es treten recht auffallende Unterschiede zwischen den untersuchten Lehranstalten hervor. In der Sexta, Quinta und Quarta hat Frankfurt-Ostern mit 9,5 Jahren, 10,6 Jahren und 12,0 Jahren das geringste Durchschnittsalter, Montabaur mit 11,2 Jahren, 12,7 und 13,6 Jahren das Höchste. In der Frankfurter Unter-Prima sind 17 Jahre, in der Ober-Prima 18,7 der Durchschnitt, während in Montabaur 19,1 Jahr und 19,9 Jahr denselben Klassen entsprechen; in Fulda ist der Ober-Primaner sogar durchschnittlich 20,4 Jahre alt, während der Sextaner 10,4 Jahre zählt. Es wäre wünschenswerth, auch bei weiteren Untersuchungen derartige Zusammenstellungen zu machen und durch Jahre zu verfolgen, um einen Einblick in die Altersverhältnisse und ihre etwaigen Schwankungen zu gewinnen. Auch würde bei den einzelnen Lehranstalten ein Vergleich der Myopie-Procente mit der Durchschnittszeit, welche die Schüler von der Sexta bis zum Abiturienten-Examen brauchten, von Interesse sein. Einen noch grösseren Werth aber würden nach der Richtung die geplanten Wiederholungen der augenärztlichen Untersuchungen haben, da sie den Einfluss

Tabelle D.

(Das Lebensalter des einzelnen Schülers wurde in der Weise eingezeichnet, dass nur volle Jahre gerechnet wurden. Ueberschreitung geringer als ein halbes Jahr wurde nicht, über ein halbes als volles Jahr gezählt.)

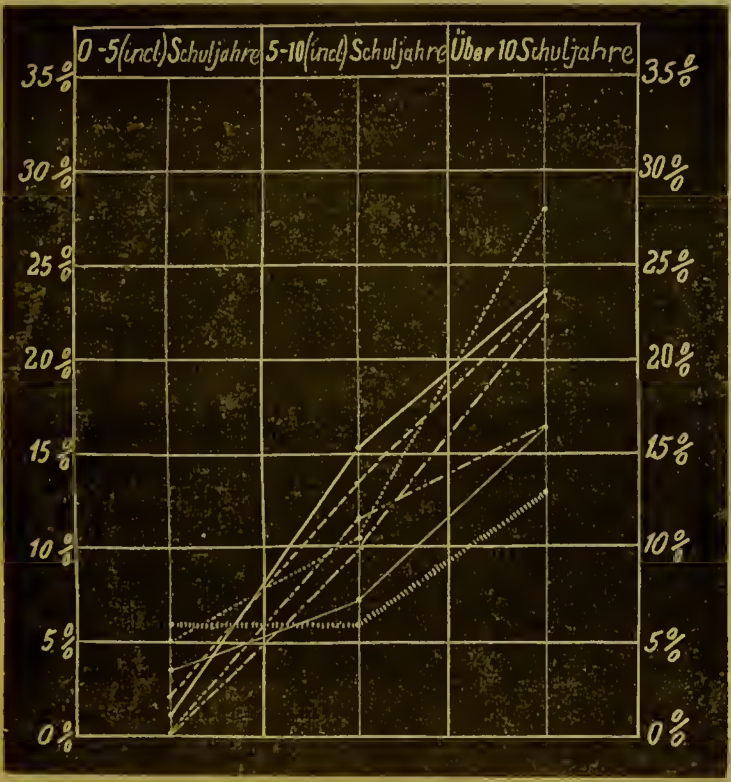
Anstalten.	Ia. Jahr.	Ib. Jahr.	IIa. Jahr.	IIb. Jahr.	IIIa. Jahr.	IIIb. Jahr.	IV. Jahr.	V. Jahr.	VI. Jahr.	Vorklasse. Jahr.
Frankfurt (Michaelis-Cursus.)	18,9	18,3	16,6	15,9	14,8	13,9	12,2	11,6	10,3	—
Frankfurt (Ostern-Curs.)	18,7	17,0	17,3	15,2	14,7	12,6	12,0	10,6	9,5	—
Montabaur	19,9	19,1	17,9	17,1	15,5	14,4	13,6	12,7	11,2	—
Fulda	20,4	18,4	16,9	16,5	15,3	14,3	13,0	11,4	10,4	—
Wiesbaden	19,0	17,8	16,3	15,9	15,0	13,7	12,8	11,1	10,1	—
Limburg	—	—	16,1	15,0	14,0	13,0	12,7	11,2	10,7	8,3
Geisenheim	—	—	16,4	15,7	14,9	14,1	12,6	10,7	10,5	—

einer grösseren oder geringeren zur Absolvirung des Gymnasiums erforderlichen Zahl von Schuljahren auf das einzelne Individuum zeigen.

Für Beantwortung der wichtigen und neuerdings mehrseitig discutirten Fragen, ob die Myopie auch dem

Curve d.

Myopie 3—6,0 (incl.) Dioptrien.



Grade nach in den höheren Klassen zunehme, und weiter ob die Schul-Schädlichkeiten auch höchste Grade der Myopie zur Folge haben könnten, geben meine Untersuchungen ebenfalls einen Anhalt.

Auf Tabelle E sind die Myopen 3,0—6 und > 6 nach Schuljahren geordnet den anderen in der betreffenden Gruppe befindlichen Schülern gegenüber gestellt und procentarisch berechnet. Auf der Uebersichts-Curve d sind die Procentsätze der M 3,0—6 und auf Curve e

11*

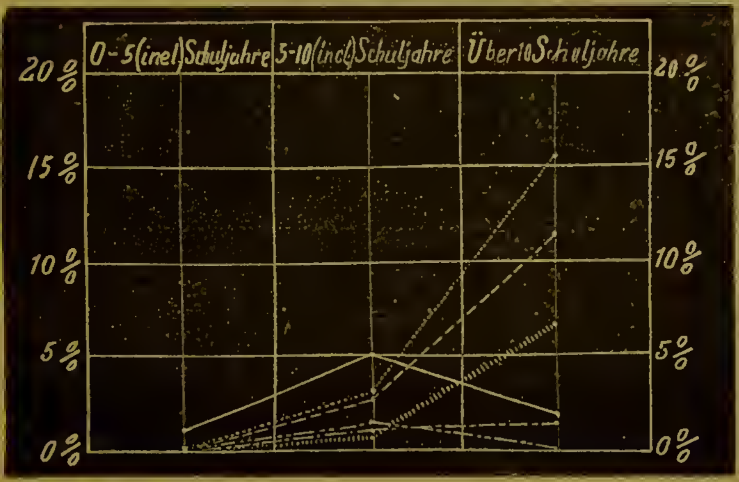
Tabelle E.

Myopie ≧ 3,0 nach Schuljahren (1710 Schüler).

Anstalt	Schuljahre 0—5 (incl.)					Schuljahre 5—10 (incl.)					Schuljahre > 10					Vererbung besteht unter den Myopen ≧ 3,0:
	Schüler	M 3—6	pCt.	M > 6	pCt.	Schüler	M 3—6	pCt.	M > 6	pCt.	Schüler	M 3—6	pCt.	M > 6	pCt.	
Frankfurt (Michaeli-Curs)	53	1	0,9	1	0,9	179	28	15,6	9	5,0	54	13	24,0	2	3,7	74,0
Frankfurt (Ostern-Curs)	96	2	2,0	0	0	184	25	13,5	5	2,7	34	9	23,5	4	11,7	75,5
Montabaur	19	0	0	0	0	142	14	9,8	1	0,7	80	18	22,5	1	1,2	20,5
Fulda	59	3	5,0	0	0	134	14	10,4	4	2,9	49	14	28,5	8	16,0	63,6
Wiesbaden	157	9	5,7	0	0	164	10	6,0	1	0,6	61	8	13,1	4	6,5	56,2
Limburg	46	0	0	0	0	79	9	11,3	1	1,2	6	1	16,6	0	0	63,6
Geisenheim	33	1	3,3	0	0	69	5	7,2	0	0	12	2	16,6	0	0	62,5
Summa	463	16	—	1	—	951	105	—	21	—	296	65	—	19	—	—

der M > 6 eingetragen. Bei Betrachtung von Curve d sieht man ein auffälliges und unzweideutiges Ansteigen bei allen untersuchten Lehranstalten: überall nimmt die Häufigkeit der Myopie-Grade 3—6 erheblich mit den Schuljahren zu. Während in der Zeit bis zum 5. Schuljahre der Procentsatz zwischen 0pCt. (Limburg, Montabaur) und 9pCt. (Wiesbaden) schwankt, liegt er bei Schülern über 10 Schuljahre zwischen 13,1pCt. (Wiesbaden) und 28,5 pCt. (Fulda). Dabei tritt deutlich hervor, dass

Curve e.
Myopie > 6,0.



die Gymnasien einen höheren Procentsatz dieser mittleren Kurzsichtigkeits-Grade haben als die Real-Gymnasien und Real-Progymnasien.

Bezüglich der höchsten Grade (M > 6,0) kann bei den einzelnen Gymnasien nur mit sehr kleinen Zahlen gerechnet werden, und müssen daher weitere, zahlreichere Untersuchungen abgewartet werden. Die Curve e aber zeigt bezüglich meiner Ergebnisse, dass, mit Ausnahme von Limburg, wo überhaupt nur 1 Schüler mit M > 6 in der Gruppe 5—10 Schuljahre sich fand, auch hier eine ausgesprochene Zunahme der Häufigkeit in späteren Schuljahren gegenüber den ersten 5 Schuljahren hervortritt.

Um einen weiteren Einblick in die Entstehungsursache dieser höchstgradigen Myopie zu gewinnen, habe ich die betreffenden Schüler noch einzeln unter Berücksichtigung ihres Kurzsichtigkeitsgrades, etwaiger angeborener Anomalie, der Erblichkeit und der Zeit, in der die Myopie zuerst beobachtet wurde, zusammengestellt.

In den ersten 5 Schuljahren findet sich nur ein Fall von Myopie > 6. Es bestand hier beiderseits Myopie 10,0 bei S 1/2. Die Mutter war sehr kurzsichtig und bereits vor dem Schulbesuch war das Schlechtsehen bemerkt worden. Hier war ohne Zweifel eine erbliche Anlage resp. eine angeborene Abnormität im Bau vorhanden. Bei den Schülern, die zwischen dem 5. und 10. Schuljahre standen, ist ebenfalls in der überwiegenden Mehrzahl Vererbung oder angeborene Disposition der Augen zu Myopie anzunehmen. Ich rechne hierher: 1. Quartaner l. M + As: 7 sph. ⊂⊃ — 2 cyl., S 1/2; *r* M 7, S 1/3. Mutter sehr kurzsichtig. Seit dem 6. Lebensjahre die Kurzsichtigkeit bemerkt. 2. Quartaner. Beiderseits M. 10, *r.* S < 1/3, *l.* S 1/5. Mutter kurzsichtig. Seit dem 5. Lebensjahr bemerkt. 3. Unter-Tertianer. Beiderseits M 9,0. S 3/4. Vater kurzsichtig. Im 5. Lebensjahr bemerkt. 4. Unter-Tertianer. Beiderseits 8,0, S 1/2. Vater sehr kurzsichtig. Seit dem 8. Lebensjahre bemerkt. 5. Ober-Tertianer. *r.* M 6,5, S < 3/4, *l.* M 6,0, S 1/2. Vater kurzsichtig. Im 9. Lebensjahr bemerkt. 6. Ober-Tertianer. *r.* M 10, S fast 1, *l.* M 8,0, S < 1. Eltern kurzsichtig. Im 7. Lebensjahre bemerkt. 7. Ober-Tertianer. Beiderseits M 7,0, S 1/2. Vater kurzsichtig. Im 8. Lebensjahr bemerkt. 8. Unter-Secundaner. Beiderseits M 7,0, *r.* S. 1/4, *l.* S 1/2. Vater kurzsichtig. Seit dem 6. Lebensjahr bemerkt. 9. Ober-Secundaner. Beiderseits M 10, S 3/4. Vater kurzsichtig. Sehr früh bemerkt. 10. Ober-Secundaner. Beiderseits M + As: — 7 sph. ⊂⊃ — 2 c., S fast 1/2, beiderseits Conus nach unten. Eltern kurzsichtig. Seit

dem 14. Lebensjahr bemerkt. 11. Unter-Tertianer. *l.* M + As: — 9 sph. ⊂⊃ — 2 c., S fast $^2/_3$; *r.* M 9, S $^1/_2$. Eltern kurzsichtig. Seit dem 6. Lebensjahre bemerkt. 12. Ober-Tertianer. *r.* M 8, S < $^3/_4$, *l.* M 8,0, S $^1/_4$. Vater hochgradig kurzsichtig. Seit dem 6. Lebensjahr bemerkt. 13. Ober-Tertianer. *r.* M 7, S $^1/_2$, *l.* M 3, S < $^1/_2$. Vater kurzsichtig. Im 15. Lebensjahr bemerkt. 14. Unter-Tertianer. Beiderseits M 7, S $^3/_4$. Vater stark kurzsichtig. Seit dem 10. Lebensjahr.

Bei 12 dieser Schüler wurde das Schlechtsehen bereits sehr frühzeitig bemerkt, auch war bei den Eltern Kurzsichtigkeit vorhanden. Bei No. 10 und 13 fiel allerdings erst im 14. resp. 15. Lebensjahre die Sehschwäche auf, jedoch spricht bei No. 10 der Conus nach unten und bei 13 die ungewöhnlich geringe Sehschärfe bei gleichzeitiger Heredität für angeborene Anomalie. Ebenso muss wegen des ophthalmoscopisch nachweisbaren, unregelmässigen Astigmatismus und der Herabsetzung der Sehschärfe hierher gerechnet werden: 15. Unter-Tertianer. *l.* M 7, S $^1/_3$, *r.* M 10, S $^1/_4$, beiderseits As irregularis. Eltern nicht kurzsichtig. Seit Kindheit bemerkt.

Zweifelhafter sind folgende Fälle: 16. Unter-Tertianer. *r.* M + As: — 7 sph. ⊂⊃ — 1 c., S < 1, *l.* M 6, S $^3/_4$. Eltern normalsichtig, eine Schwester kurzsichtig. Im 10. Lebensjahr bemerkt. 17. Quintaner. *r.* M 8, S $^1/_2$, *l.* M 7,0, S < $^1/_2$. Eltern normalsichtig. Schwester der Mutter kurzsichtig. Seit dem 7. Jahre bemerkt.

Im Gegensatz hierzu dürfte bei den nachstehenden Fällen ein Einfluss der Schulschädlichkeiten auf die Entstehung der hohen Myopie-Grade sicher anzunehmen sein. 1. Ober-Primaner: (Frankfurter Gymnasium). Beiderseits M 7,0, *r.* S $^1/_4$, *l.* S 1. Eltern normalsichtig. Seit dem 17. Lebensjahr bemerkt. Der Betreffende ist jetzt 22 Jahre. 2. Unter-Primaner. *r.* M 8 (ophthalmoscopisch M 4) S 1, *l.* M 10 (ophthalmoscopisch 3,25) S 1, beiderseits Accommodations-

krampf. Beide Eltern presbyopisch. Im 13. Lebensjahr bemerkt. 3. Unter-Primaner. *l.* M 6,5 (ophthalmoscopisch 3,5), S < 1, *r.* M 7 (ophthalmoscopisch 6,5), S ³/₄. Eltern normalsichtig. Im 13. Lebensjahr bemerkt. Der Betreffende ist jetzt 17 Jahre alt. 4. Unter-Secundaner. *l.* M 11 (ophthalmoscopisch 4,5) S < 1, *r.* M 9 (ophthalmoscopisch 6,5) S ¹/₂. Eltern kurzsichtig. Von frühester Jugend bemerkt. —

Wenn man in ähnlicher Weise die Myopen > 6, welche das 10. Schuljahr überschritten haben, durchgeht, so wird man ererbte oder angeborene Anomalien in folgenden Fällen annehmen können: 1. Ober-Primaner Beiderseits M 11,0 (ophthalmoscopisch As nachweisbar) S ¹/₃. Vater kurzsichtig. Im 6. Lebensjahr bemerkt. 2. Unter-Primaner. *r.* M 9, S ¹/₂, *l.* M 5, S ¹/₃. Vater und Geschwister kurzsichtig. Im 12. Lebensjahr bemerkt. 3. Unter-Primaner. *r.* M 7,0 (ophthalmoscopisch As irreg.) S ¹/₂; *l.* M 9, S ³/₄. Vater stark kurzsichtig. Im 12. Lebensjahre bemerkt. 4. Ober-Secundaner. *r.* M 9, S 1, *l.* M + As: — 9 sph. ◯ — 1,0, S < ¹/₂. Vater stark kurzsichtig. Im 9. Lebensjahr bemerkt. 5. Ober-Primaner. *l.* M 7, S ³/₄, *r.* M + As: — 3 sph. ◯ — 1 c., S ¹/₂. Mutter und zwei Schwestern kurzsichtig. Im 10. Lebensjahr bemerkt. 6. Ober-Primaner. *r.* M 8, *l.* M 7, S < ¹/₂ beiderseits. Vater etwas kurzsichtig, Schwester sehr kurzsichtig. Im 6. Lebensjahr bemerkt. 7. Ober-Primaner. *r.* M 10, S 1, *l.* M 12, S ³/₄. Mutter kurzsichtig. Seit dem 7. Lebensjahre bemerkt. 8. Ober-Secundaner. *l.* As + M: — 3,5 sph. ◯ — 4,5 c., S fast 1; *r.* M 0,5, S ¹/₃. Vater kurzsichtig. Seit dem 7. Lebensjahr bemerkt.

Zweifelhafter erscheinen die Fälle, wo die Kurzsichtigkeit erst in späteren Lebensjahren bemerkt wurde. So 9. Unter-Secundaner. Beiderseits M 7, S ¹/₂. Eltern kurzsichtig. Seit dem 15. Lebensjahr bemerkt. 10. Unter-

Primaner. Beiderseits M 6,5, S = 1. Mutter kurzsichtig. Im 14. Lebensjahr bemerkt.

Die folgenden Schüler stammen theils aus emmetropischen Familien, theils beweist das Vorhandensein von Accommodationskrampf, dass die Myopie zu den erworbenen zu rechnen ist. 1. Unter-Primaner. *R.* M 7,0, *l.* M 6,5, S beiderseits 1. Eltern normalsichtig. Im 11. Lebensjahr bemerkt. 2. Ober-Secundaner (Frankfurter Gymnasium). *r.* M 11,0, *l.* As + M: — 11 sph. ⊂ — 1 c. S $^3/_4$ beiderseits. Eltern und Geschwister normalsichtig. Im zehnten Lebensjahr bemerkt. 3. Unter-Primaner (Frankfurter Gymnasium) *r.* M 11,0, *l.* M 12, S $^3/_4$ beiderseits. Eltern und Brüder normalsichtig. 4. Ober-Primaner. *l.* M 7 (ophthalmoscopisch 5), S 1; *r.* M 10 (ophthalmoscopisch 6,5), S $^3/_4$. Vater kurzsichtig. Trägt seit dem 13. Jahre eine Brille. 5. Unter-Secundaner. *r.* M 10 (ophthalmoscopisch 6), S fast 1; *l.* M 10 (ophthalmoscopisch 3,5), S < $^3/_4$. Mutter kurzsichtig. Im 14. Lebensjahre bemerkt. 6. Ober-Primaner. *r.* M 6,5 (ophthalmoscopisch 3), S $^3/_4$, *l.* M 7, (ophthalmoscopisch 2,5), S $^1/_2$. Vater schwach kurzsichtig. Seit dem 13. Lebensjahr bemerkt. 7. Unter-Secundaner. *r.* M 9 (ophthalmoscopisch 7), S $\overline{<}$ 1; *l.* M 9 (ophthalmoscopisch 6) S < 1. In der Familie keine Kurzsichtigkeit. Seit dem 7. Lebensjahr bemerkt. 8. Unter-Primaner. *r.* M 7 (ophthalmoscopisch 4,5), S fast 1, *l.* M 7 (ophthalmoscopisch 6), S < 1. Eltern presbyopisch. Im 16. Lebensjahr bemerkt. 9. Unter-Secundaner. *r.* M 7 ophthalmoscopisch 5), S $^3/_4$, *l.* M 6 (ophthalmoscopisch 6), S $^1/_2$. Eltern normalsichtig. Im 13. Lebensjahr bemerkt. —

Unter 41 Myopen > 6 können wir demnach mit ziemlicher Gewissheit bei 23 directe Vererbung oder angeborene Anomalie annehmen, die auch ohne die Einflüsse der Schule zu hochgradiger Kurzsichtigkeit geführt haben würden; bei weiteren 5 ist diese Annahme wenigstens nicht unwahrscheinlich. Hingegen ist bei 13 der Einfluss der

Schule unverkennbar. Hier fehlt theils die Erblichkeit, theils wird durch das Bestehen eines Accommodationskrampfes die directe Ueberreizung der Augen gezeigt. Allerdings sind in der letzteren Kategorie 2 No. 4 (5—10 Schuljahre) und No. 7 (> 10 Schuljahre), bei denen die Kurzsichtigkeit schon sehr frühzeitig bemerkt wurde; hier ist aber jedenfalls die Erhöhung derselben auf die Schul-Schädlichkeiten zu schieben. Sehr auffallend ist bei dieser Myopie die Häufigkeit des Accommodationskrampfes. Wenn wir von den 13 Fällen die 3 des Frankfurter Gymnasiums, wo keine ophthalmoscopische Refractionsbestimmung stattgefunden, fortlassen, so waren unter 10 Fällen hochgradiger Schul-Myopie 9 Fälle mit Accommodationskrampf und zwar hatten die 3 Myopen > 6, welche zwischen dem 5. und 10. Schuljahre standen, sämmtlich Accommodationskrampf, von 7 Myopen über 10 Schuljahren 6. Von den 9 mit Accommodationskrampf Behafteten würde nach Hebung desselben Keiner eine M > 6 zurückbehalten haben.

Diese Befunde stimmen in gewissem Sinne mit den Ergebnissen Tscherning's, die oben erwähnt sind, überein. Aber doch nur, wenn man den bestehenden Accommodationskrampf von dem Myopie-Grade abzieht. Ohne diesen Abzug finden sich immerhin ca. 31 pCt. unter den Myopen > 6, bei denen der Einfluss der Nahe-Arbeit unverkennbar hervortritt. Allerdings setzt Tscherning die Höhe der Arbeits-Myopie bis zu 9 resp. 10,0 Dioptrien; aber wie aus meinen Daten sich ergibt, kann selbst dieser Grad noch überschritten werden. So bin ich auch nicht in der Lage, der weiteren Anschauung Tscherning's voll zuzustimmen, dass die Arbeits-Myopie gewissermassen unschädlich wäre, da die hochgradigen Myopie-Formen ganz unabhängig von ihr aufträten und die die Myopie begleitenden gefährlichen Krankheiten eben nur diese letzteren Formen complicirten.

Einmal können wir wohl mit Recht annehmen, dass auch die 28 Fälle höhergradiger Myopie, welche wir als ererbt oder in gewissem Sinne angeboren (es ist natürlich nicht damit gemeint, dass das neugeborene Kind schon eine entsprechende Myopie gezeigt hat) ausgesondert haben, dennoch im Laufe der Schuljahre erst zu der jetzigen Höhe emporgestiegen sind. Hierfür spricht die Steigerung der Häufigkeit auch dieser Myopie-Grade im Verhältniss zu den Schuljahren (s. Curve e). Es ist danach hier die Nahe-Arbeit wenigstens für einen Theil der hereditär belasteten Augen schädlich gewesen und hat sie den Myopiegraden zugeführt die mit gefährlichen Krankheiten sich zu compliciren pflegen. Wenn nun Tscherning die Wahrscheinlich einer Complication (Glaskörpertrübungen, Chorioiditis etc.) mit Recht für um so grösser hält, je höher der Myopiegrad ist, so ist es doch willkürlich, den Grenzpfahl der Gefahr an einer bestimmten Höhe, etwa bei 9,0 Dioptrien feststellen zu wollen. Es geht dies, abgesehen von den sonstigen klinischen Erfahrungen, auch aus Tscherning's eigenen Zusammenstellungen und aus den früheren, sehr zahlreichen von Horstmann hervor.

Weiter ist die Erfahrung in Rechnung zu ziehen, dass bei Fortsetzung der gelehrten Studien wenigstens ein Theil derjenigen, welche auf der Schule schon einen hohen Myopie-Grad erreicht, allmählich noch kurzsichtiger werden und so selbst die erwähnte Grenze nachträglich überschreiten. Zugegeben ist allerdings, dass häufiger ein Stillstand oder wenigstens kein erhebliches Fortschreiten eintritt und gefährliche Complicationen ausbleiben. Insofern hat Tscherning sicherlich Recht, wenn er der Uebertreibung der Gefahr der Arbeits-Myopie entgegentrat; es ist — abgesehen von den erblich oder durch angeborene Anomalie belasteten — nur ein kleiner Procentsatz von Schülern, der wirklich schwereren Augen-Affectionen in Folge der erworbenen Arbeits-Myopie entgegen geht. Aber man

soll auch nicht leugnen wollen, dass in der That ein solcher Procentsatz besteht! Und von diesen Gefahren selbst abgesehen, bringt die Myopie hinreichende Nachtheile mit sich, um die Sorgfalt, welche man jetzt zu ihrer Bekämpfung verwendet, zu rechtfertigen. Besonders rechne ich hierher, dass trotz corrigirender Gläser im Durchschnitt die Myopen mittlerer und höherer Grade an Sehschärfe für die Ferne einbüssen.

Nachstehende Tabelle gibt die Befunde von 3420 Schüler-Augen:

	$S > 1$ pCt.	$S \geqq 1/2$ pCt.	$S < 1/2$ pCt.
Emmetropie	89	9,1	1,8
Myopie 1—3	60,3	35,0	4,6
Myopie 3—6	41	50,2	8,6
Myopie > 6	16,2	65	18,7
Hypermetropie < 3	44,4	31,4	24,0
Hypermetropie > 3	12.5	37,5	50,0
Astigmatismus	1,2	51,5	47,1

Klar geht aus dieser Uebersicht hervor, wie die Sehschärfe mit steigender Myopie abnimmt.

Schon die geringen Myopie-Grade (0—3,0) verringern den Procentsatz der vollen Sehschärfe, er sinkt auf 60,3 pCt., während er bei den Emmetropen 89 pCt. beträgt. Bei M > 6 ist sogar nur in 16,2 pCt. volle Sehschärfe vorhanden. Es liegt hierin sicherlich ein erheblicher Nachtheil, der mit der Kurzsichtigkeit verknüpft ist.

Der geringe Procentsatz von voller Sehschärfe bei Astigmatismus, der in der überwiegenden Mehrzahl übrigens myopischer Natur war, erklärt sich daraus, dass die ganz leichten Grade von Astigmatismus, bei denen die Sehschärfe auch ohne Correction mit cylindrischen Gläsern

normal ist, bei unserer Untersuchung nicht zur Feststellung kamen.

Was die Häufigkeit des Vorkommens von Chorioideal-Atrophie je nach dem Myopie-Grade betrifft, so ergiebt die Zusammenstellung, dass von 508 Augen mit M 1—3 281 Coni (55,3 pCt.) hatten, von 316 mit M 3—6 = 232 (73,4 pCt.), von 142 mit M > 6 : 105 (73,9 pCt.). Es zeigt sich demnach eine zunehmende Häufigkeit der Coni, sobald die Myopie grösser als 3,0 wird; zwischen der Gruppe M 3—6 und M > 6 ist kein erheblicher Unterschied wahrnehmbar. Setzt man die Gymnasien einerseits dem Real-Gymnasium und den Real-Progymnasien gegenüber, so sind für M 1—3 die Procentsätze 59,2 pCt. und 55,3 pCt., für M 3—6 71,0 pCt. und 73,4 pCt; für M > 6 87,6 pCt. und 55,7 pCt. In der letzten hochgradigsten Form der Myopie haben die Gymnasien demnach ein sehr erhebliches Uebergewicht von Chorioideal-Atrophie gegenüber den Real-Gymnasien. Auch mit dem zunehmenden Lebensalter resp. mit der Höhe der Schulklassen nimmt, wie die oben angeführten Untersuchungen an den einzelnen Anstalten zeigen, die Häufigkeit der Coni bei den Myopen zu.

Bei den Coni nach unten fand sich in der überwiegenden Mehrzahl eine erhebliche Herabsetzung der Sehschärfe. —

Von 1710 Schülern waren 302 Anisometropen und zwar war bei 177 das rechte Auge das stärker brechende, bei 125 das linke. Diese Differenz tritt noch deutlicher zu Tage, wenn man die Gymnasien allein betrachtet. Hier zeigte unter 200 Anisometropen 122mal das rechte Auge die stärkere Brechung. Wenn diese Differenz auch weniger gross ist, als die von Schubert*) gefundene, der bei einer Zusammenstellung von 177 Fällen, bei denen mindestens

*) Bayer. ärztl. Intell. Blatt. 1882 S. 21 ff.

eine Differenz in der Brechung von 0,75 vorlag, bei 117 eine stärkere Brechung am rechten Auge, bei 60 am linken Auge sah, so dürfte sie doch immerhin in Betracht kommen. Dass diese Differenz mit der Schreibstellung der Kinder zusammenhängt, indem bei grader Rechtslage des Heftes das rechte Auge unter einem doppelten antagonistischen Innervations-Impuls (Convergenz, um das linke Auge einzustellen, und Divergenz für das rechte Auge) ist nach den Untersuchungen von Berlin und Rembold allerdings nicht wahrscheinlich, da diese Autoren, wie auch nach meinen Beobachtungen annehmbar, mit Recht betonen, dass die Kinder durch ihre Kopfstellung sich bestreben, die seitliche Fixation zu umgehen. Jedenfalls wird es angezeigt sein, bei Beibehaltung der Schrägschrift (Neigung der Grundstriche von 30—40°) — was sich durchaus empfiehlt — durch eine Schräglage des grade vor dem Schreibenden befindlichen Schreibheftes nach rechts oben um 30—40° eine möglichst grade Kopfhaltung der Kinder zu ermöglichen, da in der überwiegenden Mehrzahl die Grundstriche annähernd senkrecht zur Grundlinie der Augen (Verbindung ihrer Drehpunkte) gezogen werden (Berlin, Rembold, Ad. Weber).

Differenzen in der Sehschärfe (es sind hier, wie erwähnt, sehr geringe Unterschiede mitgerechnet) waren sehr häufig: 487 Schüler hatten in dem Sinne ungleiche Augen. 285mal sah das rechte Auge besser, 229mal das linke. Dieses geringe Ueberwiegen des rechten Auges in der Sehschärfe trat in den Gymnasien noch mehr zurück (158 : 155), während es sich in der anderen Gruppe etwas schärfer zeigte (100 : 74).

Accommodationskrampf oder genauer bezeichnet eine abnorme Accommodationsspannung fand sich bei der ophthalmoscopischen Refractionsbestimmung von ca. 330 Myopen (im Frankfurter Gymnasium fand diese Untersuchung nicht statt) 44mal doppelseitig, 51mal einseitig

und zwar hier 27mal am rechten, 24mal am linken Auge. Es steht diese Zahl erheblich zurück gegen diejenige, welche von manchen Untersuchern nach Atropinisiren gefunden wurden. Jedoch ist zu beachten, dass Atropin auch den normalen Tonus des M. ciliaris aufhebt und kleine Differenzen (gelegentlich selbst bis 1,0) als Kunstproduct und nicht als Ausdruck der wirklichen Refraction des Auges anzusehen sind. Um auch die Fehler, welche der Methode der ophthalmoscopischen Refractions-Bestimmung zufallen, möglichst auszuschliessen, sind nur Differenzen ≥ 1 Dioptrie aufgeführt worden. — —

Besonders bemerkenswerth ist es, dass in einzelnen Klassen der doppelseitige Accommodationskrampf ungewöhnlich zahlreich auftritt. So in der Unter-Secunda in Fulda bei 7 unter 11 Myopen; in der Ober-Prima zu Montabaur bei 5 unter 11 und in Wiesbaden ebenfalls in der Ober-Prima bei 4 unter 6 Myopen. Ueberall stellte sich heraus (cfr. die betreffenden Anstalten), dass die vorhergehenden Klassen, aus denen die Schüler eben versetzt waren, besonders ungünstige Beleuchtungs-Verhältnisse hatten. So die Ober-Tertia in Fulda, die Unter-Prima in Montabaur und in Wiesbaden die Unter-Prima. In letzterer fanden sich auch unter den 3 Schülern, die nicht versetzt waren und bereits 1 Jahr in dieser Klasse gesessen hatten, 2 mit Accommodationskrampf. Es sind dies Beobachtungen, die weiter verfolgt werden müssen; jedenfalls weisen sie deutlich auf den Einfluss der Beleuchtung hin. Wenn nach diesen Ergebnissen zweifellos in gewissen Fällen eine Steigerung der Myopie durch das Mittelglied des Accommodationskrampfs bewirkt werden kann, so sprechen sie doch, was im Uebrigen mit meinen sonstigen Erfahrungen übereinstimmt, dagegen, dass Accommodationskrampf in der Mehrzahl der Fälle, wie z. B. Burchardt*) meint, die Myopie begleite oder gar einleite.

*) Ueber Verhütung der Kurzsichtigkeit. Deutsche med. Wochenschrift 1878, S. 6.

Die Uebersichtstabelle (F), welche über die Erblichkeit Auskunft giebt, zeigt, dass bei den verschiedenen Gruppen der geringeren und mittleren Myopie-Grade keine erhebliche Differenzen bestehen. Bei M 1—3 war in 53,8 pCt., bei M 3—6 in 57,5 pCt. und bei M 6—8 in 62,1 pCt. Erblichkeit nachweisbar. Hingegen hat die Myopie über 8 den hohen Procentsatz von 88,2 pCt.

Man kann daraus wohl schliessen, dass bei den Myopie-Graden bis 8 die Erblichkeit zwar eine Rolle spielt, dass aber neben dieser doch andere Einflüsse von erheblichster Bedeutung sind, Einflüsse, die wir eben nach unseren sonstigen Erfahrungen auf die Schädlichkeiten welche die höhere Schulbildung mit sich bringt, zurückführen müssen. Für die Myopie über 8 Dioptrien tritt hingegen der Einfluss der Erblichkeit sehr stark hervor; was vollkommen in Uebereinstimmung mit dem steht, was sich aus der Durchsicht der Einzelfälle ergeben hat. Auch wird diese Anschauung gestützt durch die Befunde im Gymnasium Montabaur. Hier ist nur ein kleiner Procentsatz von Erblichkeit vorhanden (im Durchschnitt 26 pCt., während die übrigen Anstalten zwischen 48,7 und 75,7 pCt. haben) und dennoch ist die Steigerung der Myopie-Curven, wie sie nach Lebensalter und Schulalter auf der Curven-Tafel b und c sich zeigt, immerhin ähnlich den anderen Lehranstalten, wenn sie auch in ausgeprägter Form eine geringere Steigerung als die der übrigen Gymnasien hat. Myopie über 8,0 kam in Montabaur nicht vor.

Andererseits aber lehren uns auch die Myopie-Curven von Frankfurt (Ostern) mit 75 pCt. und Frankfurt (Michaelis) mit 67 pCt. Erblichkeit, dass durch diesen hohen Procentsatz nicht gerade ein abnormes Anschwellen bedingt wird. Ja, Fulda kommt trotz seiner 59 pCt. Erblichkeit ihnen sogar gleich resp. übertrifft sie in der nach Schuljahren gezeichneten Tabelle. Es wird hierdurch die

Tabelle F.

Vererbte Anlage bei Myopie.

Anstalten.	M 1—3		M 3—6		M 6—8		M >8		Durchnitts-Erblichkeit der Myopie.
	Zahl.	Vererbt.	Zahl.	Vererbt.	Zahl.	Vererbt.	Zahl.	Vererbt.	Procent.
Frankfurt (Michaelis-Curs)	40	23	38	27	9	8	7	5	67
Frankfurt (Ostern-Curs)	58	40	31	22	11	9	3	3	75,7
Montabaur	43	13	25	4	9	3	—	—	26
Fulda	45	25	29	17	7	3	7	7	59
Wiesbaden	70	38	24	13	8	5	—	—	54,9
Limburg (ohne Vorklasse)	28	12	10	7	1	—	—	—	48,7
Geisenheim	17	11	8	5	—	—	—	—	64
Summa	301	162 = 53,8 pCt.	165	95 = 57,8 pCt.	45	28 = 62,1 pCt.	17	15 = 88,2 pCt.	

Vermuthung nahe gelegt, dass in der That durch die im Ganzen den hygienischen Anforderungen angepassten Einrichtungen des Frankfurter Gymnasiums die grössere erbliche Disposition zur Myopie wieder ausgeglichen wird. Auch kommt weiter in Betracht das verhältnissmässig geringere Lebensalter der Frankfurter Gymnasiasten. So sprechen denn die Erfahrungen gerade an diesem Gymnasium dafür, dass eine dauernde Progression der Myopie für die zukünftigen Generationen, wie man sie unter Berücksichtigung der Erblichkeit als drohend hingestellt hat, durch hygienische und pädagogische Massregeln wohl vermieden werden kann. —

Bezüglich der Farbenblindheit sei nebenbei erwähnt, dass ich Rothgrün-Blindheit unter 1067 darauf untersuchten Schülern 19 Mal (1,8 pCt.) fand. —

Was die Beleuchtung der einzelnen Klassen in den verschiedenen Gymnasien betrifft, so geben darüber die betreffenden Feststellungen Auskunft. Um die Sehschärfe, welche auf dem Tische des ungünstigsten Platzes bestand, festzustellen, bediente ich mich der Burchardt'schen Punktproben nnd zwar benutzte ich solche, die ich dicht am Fenster stehend auf 35 Centimeter resp. bei besonders heller Tagesbeleuchtung, wie sie z. B. bei der Untersuchung in Montabaur und Limburg bestand, auf 38 Centimeter erkennen konnte. In allen Fällen, wo die Sehschärfe nicht wenigstens annähernd normal war, können die Beleuchtungsverhältnisse der Klasse nicht als vollkommen genügend angesehen werden, da ich die Prüfung durchschnittlich bei guter Tageszeit und an relativ hellen Tagen in der zweiten Hälfte des April und im Mai anstellte. In den Wintertagen bei trübem Wetter und späteren Nachmittagsstunden wird in solchen Klassen ein derartiges Sinken eintreten, dass daraus für die Augen Nachtheile erwachsen müssen. Vollkommen verwerflich

erscheint die Benutzung von Plätzen, welche schon bei meiner Prüfung eine geringere Sehschärfe als $^{30}/_{35}$ ($^{6}/_{7}$) zeigten. So hatte die Unter-Tertia im Frankfurter (Ostern-) Gymnasium nur S = $^{28}/_{35}$ (1 : 6,4 Glasfläche) und die Quarta S = $^{27}/_{35}$ (1 : 5,5 Glasfläche). Ebenso die Ober-Tertia in Frankfurt (Michaelis) S = $^{28}/_{35}$ (1 : 6,4), die Unter-Tertia $^{27}/_{35}$ (1 : 6,5), Quarta $^{28}/_{35}$ (1 ; 5,5). In Montabaur zeigte sich sogar in der Unter-Tertia nur eine Sehschärfe von $^{28}/_{38}$ (1 : 5,5 Glasfläche), in der Unter-Prima in Wiesbaden $^{27}/_{35}$ (1 : 6,4 Glasfläche), ebenso in der Ober-Tertia Coet. B (1 : 9,7). In Quinta Coet. a sogar nur $^{25}/_{35}$ (1 : 11), Quinta Coet. b $^{27}/_{35}$ (1 : 9,7). In Fulda hatte Tertia A $^{28}/_{35}$ (1 : 11), ebenso in Quinta (1 : 12). Limburg hat in der Unter-Tertia nur $^{28}/_{38}$ (1 : 8); in einer Reihe von Klassen aber volle Sehschärfe. Hingegen hat Geisenheim überall volle Sehschärfe (vorausgesetzt, dass die Rouleaux aufgezogen waren) trotz einer Glasfläche von 1 : 6,3 bis 1 : 8,4.

Durchmustert man sämmtliche Anstalten, so ist nur in drei Classen das hygienisch verlangte Verkältniss der Glasfläche zur Bodenfläche 1 : 5 vollkommen eingehalten. Es sind dies im Frankfurt-Michaelis-Gymnasium die Ober-Secunda (1 : 4,8). Hier bestand trotzdem auf dem schlechtesten Platz — bei 25 Schülern — nur 30/35 S. Der Lichteinfall war durch Gebäude beschränkt. Die Unter-Prima des Frankfurt-Oster-Gymnasiums hatte bei 1 : 4,5 Glasfläche und 8 Schülern ebenso volle S. wie die Limburger Vorklasse. (1 : 5 und 25 Schüler). In einer grossen Reihe von Klassen fand sich das erwähnte Verhältniss annähernd gewahrt. Dennoch war öfter stärkere Herabsetzung der Sehschärfe zu constatiren; anderseits ist die Sehschärfe gelegentlich gleich, trotz grosser Differenzen der Glasfläche. Es zeigt dies klar, dass man mit Aufstellung einer derartigen Forderung allein nicht auskommen kann, es wird die etwaige Beschränkung des Lichtes durch umstehende Gebäude, die Entfernung des Pultes vom

Fenster, die Lage der Fenster und Anderes in Betracht kommen, wie auch Förster*) neuerdings des Weiteren ausgeführt hat. Betonen muss ich noch besonders, dass die Anzahl der Schüler, welche in einer Klasse sitzen, ihre Grösse und Körperentwickelung ebenfalls einen erheblichen Einfluss darauf ausübt, wie viel Licht den schlechtest gelegenen Tischen entzogen wird. Es liegt demnach der einzig richtige Massstab für ausreichende Beleuchtung in der Sehschärfen-Bestimmung auf den betreffenden Plätzen. Selbst die von Förster an erwähnter Stelle gemachte Angabe, dass jede Pultfläche direct Licht vom Himmel erhalten müsse und zwar solle der beleuchtende Himmelstheil eine gewisse angegebene Grösse haben, scheint mir gegen diese practische und directe Messung zurückzustehen.

Auffallend war es, wie die Verringerung des Lichteinfalls durch Herablassen der Rouleaux auf die Beleuchtung an den ungünstig gelegenen Plätzen einwirkte.

So war in der Quarta in Geisenheim, als zwei graue Rouleaux wegen der einfallenden Sonne herabgelassen waren, S $^{27}/_{35}$ vorhanden, nach Heraufziehen der Rouleaux aber $^{35}/_{35}$. Derartige Beobachtungen sprechen dagegen, dass man die Klassen-Fenster dem directen Sonnenlicht aussetzt und sie etwa nach Süden legt. Durch das alsdann häufig nöthige Herablassen der Rouleaux wird die Beleuchtung viel stärker herabgesetzt, als wenn keine directen Sonnenstrahlen die Fenster treffen. Es kommt noch hinzu, dass, wie ich öfter gesehen, die Rouleaux in den Klassen auch dann noch heruntergelassen bleiben, wenn die Sonne bereits wieder fortgegangen war. Selbstverständlich sind schwarze und dunkelgrüne Rouleaux ganz zu verwerfen.

Die Tafelschrift war fast überall auch vom ungünstigsten Platze aus zu erkennen; nur hier und da

*) Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege. Bd. XVI. Heft 3. 1884.

Tabelle G.

Grösse-Differenz der Schüler in den einzelnen Klassen.

Anstalten.	Ia.		Ib.		IIa.		IIb.		IIIa.		IIIb.		IV.		V.		VI.		Vorklasse.	
	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler	Kleinster Schüler	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.	Grösster Schüler.	Kleinster Schüler.
Frankfurt (Michaelis-Cursus)	1,84	1,62	1,88	1,65	1,91	1,53	1,84	1,51	1,76	1,45	1,85	1,37	1,60	1,31	1,52	1,29	1,47	1,23	—	—
Frankfurt (Ostern-Cursus)	1,84	1,64	1,82	1,63	1,87	1,54	1,83	1,46	1,75	1,43	1,71	1,32	1,58	1,20	1,53	1,26	1,46	1,16	—	—
Montabaur	1,82	1,62	1,92	1,61	1,80	1.42	1,75	1,31	1,78	1,38	1,80	1,24	1,67	1,36	1,65	1,31	1,53	1,23	—	—
Fulda	1,82	1,63	1,80	1,63	1,79	1,61	1,76	1,48	1,75	1,40	1,79	1,35	1,75	1,36	1,49	1,24	1,47	1,27	—	—
Wiesbaden	1,96	1,71	1,87	1,56	1,8?	1,4?	a. 1,79 b. 1,89	1,48 1,49	a. 1,73 b. 1,75	1,46 1,36	1,78	1,32	1,65	1,33	a. 1,66 b. 1,52	1,29 1,28	a. 1,55 b. 1,59	1,25 1,25	—	—
Limburg	—	—	—	—	1,70	1,48	1,75	1,48	1,75	1,38	1,80	1,44	?	?	1,45	1,30	1,26	1,12	1,32	1,12
Geisenheim	—	—	—	—	1,80	—	—	1,32	1,87	1,37	1,71	1,43	1,62	1,23	1,51	1,25	1,42	1,28	—	—

erschwerte die grau gewordene oder schmutzige Tafel oder die etwas zu kleine Schrift das Erkennen.

Die Subsellien entsprechen, wie aus den Klassen-Aufzeichnungen ersichtlich, in der Mehrzahl nicht den Anforderungen. Nur im Frankfurter Gymnasium waren durchgehend neue, hygienisch construirte Klappsessel vorhanden. Auch war hier besonders Rücksicht auf die Grössen-Verhältnisse der Schüler genommen, wenngleich eine stricte Durchführung noch nicht ermöglicht war. Von dem Frankfurter Stadtarzt, Herrn Dr. Spiess, sind in der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1885 ausgedehnte Grössen-Messungen von Schülern veröffentlicht worden und diese mit den für die einzelnen Lebensalter nothwendigen Subsellien-Nummern in Beziehung gebracht. Ich habe in der Uebersichtstabelle G die Ergebnisse zusammengestellt, welche sich bei den Messungen (die Schüler hatten ihre Fussbekleidung anbehalten) je des grössten und kleinsten Schülers einer Klasse ergaben.

Die sehr erheblichen Differenzen zeigen, dass, wenn man wirklich exact bei der Vertheilung von Subsellien verfahren will, im Beginn jeden Semesters event. Schuljahrs eine entsprechende Vertheilung der Subsellien in den Klassen nach dem grade zur Zeit vorhandenen Grössenstufen der Schüler erfolgen muss.

Was schliesslich noch die Lehrmittel, als Schulbücher u. s. w. betrifft, so sind auch hier Verbesserungen wünschenswerth; besonders ist der Druck in manchen Schulbüchern zu klein und das Papier zu dünn und durchscheinend.

Dies die Ergebnisse meiner Untersuchungen über Schul-Myopie. Jedenfalls ist aus ihnen ersichtlich, dass es noch weiterer Forschungen und neuer Arbeit bedarf, um eine Reihe bedeutungsvoller Fragen zu endgiltigem Abschluss zu bringen.
